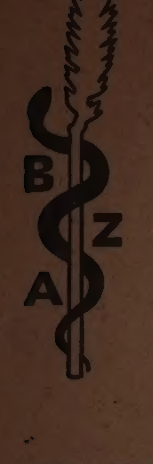
Preis: 2,— DM



Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

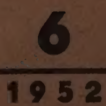
Herausgegeben

von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT





NEUE FOLGE · JAHRGANG 6 (Der ganzen Reihe 32. Jahrg.) · HEFT 6 / 1952

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 6 (32), 1952, S. 101—120

INHALT

Aufsätze: Seite

Pflanzenschutzmeldedienst:

Kleine Mitteilungen:

Besprechungen aus der Literatur:

Personalnachrichten

Bei unregelmäßiger Zustellung des „Nachrichtenblattes für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" wird empfohlen, sich an das zuständige Postamt zu wenden.

HEFT 6
Neue Folge · Jahrgang 6 · Juni 1952
Der ganzen Reihe 32. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST
Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Ein Beitrag aus Mecklenburg zum „Krähenproblem"

Von Dr. Kirchner, Pflanzenschutzamt Rostock

Als Beitrag zum „Krähenproblem", das in letzter Zeit stark in den Vordergrund pflanzenschutzlicher Erwägungen gerückt ist, sollen einige Mitteilungen über die Krähen in Mecklenburg dienen.

Da den mecklenburgischen Ornithologen über fast 100 Jahre, von 1847 bis 1940, im „Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg" ein Veröffentlichungsorgan zur Verfügung stand, das recht hohe Anforderungen an exakte Beobachtung und wissenschaftlichen Ernst stellte, sind zahlreiche Berichte über die mecklenburgischen Saatkrähen veröffentlicht worden. Einen Vergleich im Landesmaßstab lassen jedoch erst die Erhebungen vom Jahre 1898 an zu.

Rörig (1900) gründet seine Angaben über die Verbreitung der Saatkrähe auf Berichte, die er über die Forstverwaltungen erhalten hat, und bezeichnet danach Mecklenburg als das krähenreichste Land Deutschlands. Das Land Mecklenburg mit seinem damaligen großen Privatbesitz an Wald und Ackerland hat jedoch sicherlich noch wesentlich mehr Krähenkolonien beherbergt, als von Rörig angegeben wurde. Die weiter unten aufgeführten Zahlen dürften daher unvollständig sein und zu niedrig liegen. Dasselbe gilt für das Zahlenmaterial von Detmers (1912), von dem schon Kuhk (1939) sagt, daß es die Angaben von Rörig hinsichtlich der Unvollständigkeit weit in den Schatten stellt.

Trotz dieser Mängel geht aber aus den Berichten ganz klar die starke Abnahme der Saatkrähenkolonien in der Zeit von 1898 bis 1911 hervor.

Die von Kuhk 1939 veröffentlichten Angaben machen, wie er selbst schreibt, keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sind aber doch so sorgfältig von einem Kenner Mecklenburgs und seiner Vogelwelt zusammengetragen, daß sie als recht vollständig bezeichnet werden können.

Über das Pflanzenschutzamt hatte ich (Kirchner 1941) die Möglichkeit, nicht nur selbst Erhebungen über Saatkrähenkolonien direkt bei allen Gemeinden anzustellen, sondern ich erhielt auch vom Mecklenburgischen Staatsministerium die Unterstützung der Forstverwaltung und Naturschutzbehörde in dieser Angelegenheit. Ich darf daher hoffen, daß meine Angaben einigermaßen vollständig sind.

Das hier erstmalig veröffentlichte Zahlenmaterial vom Jahre 1951 erscheint mir auf Grund der sorgfältigen und genauen Feststellungen und Erhebungen meiner Mitarbeiter vom mecklenburgischen Pflanzenschutzdienst ebenfalls recht vollständig und vergleichsfähig.

Die nachstehend angeführten Zahlen beziehen sich zu Vergleichszwecken stets auf das Gebiet des Landes Mecklenburg in seiner Ausdehnung bis zum Jahre 1945. Angaben, die sich auf das Gebiet des heutigen Mecklenburg beziehen, sind besonders gekennzeichnet.

Saatkrähenkolonien in Mecklenburg

Zahl der Kolonien	Zahl der Brutpaare	Beobachtungsjahr	Berichterstatter
43	36 585	1898	Rörig
14	ca. 8 000	1911	Detmers
20	ca. 3 000	1937	Kuhk
31	ca. 8 000	1941	Kirchner
72	28 797	1951	Kirchner
heutiges Gebiet Mecklenburg			
125	50 054	1951	Kirchner

Etwas anders wird das Bild, wenn man die Saatkrähenkolonien nach der Zahl der Brutpaare in einzelne Gruppen zusammenfaßt:

Größe der Saatkrähenkolonien

Jahr	Kolonien insgesamt	davon mit Brutpaaren 10—50	51—100	101—500	501—1000	>1000
1898	43	?	?	?	?	15
1911	14	—	—	8	3	3
1937	20	9	4	4	3	—
1941	31	10	2	16	1	2
1951	72	22	7	27	8	8
heutiges Gebiet Mecklenburg						
1951	125	33	14	51	15	12

Zieht man das Fazit aus dieser über 50jährigen Beobachtung der Saatkrähenverbreitung in Mecklenburg, so zeigt sich ganz klar eine sehr starke Abnahme der Saatkrähe als Brutvogel von 1900 bis etwa 1937. Nach dieser Zeit nimmt der Brutkrähenbesatz wieder zu, um nach 1945 ganz rapide in die Höhe zu schnellen.



Rörig berichtet, daß bei 35 der von ihm genannten 43 mecklenburgischen Kolonien im Jahre 1898 ein Abschuß vorgenommen wurde, ja sogar, daß bei 22 Kolonien alljährlich ein regelmäßiger Abschuß durchgeführt wurde.

Die Strecke der 1898 erlegten Saatkrähen wird mit 37 724 Stück angegeben. So hoch diese Zahl auch scheinen mag, so verhältnismäßig gering ist sie doch im Hinblick zur Gesamtzahl der Saatkrähen. Rörig berechnet den jährlichen Zuwachs unter Zugrundelegung von vier bis fünf Eiern je Nest, so daß theoretisch mit einem Krähenbestand Ende des Sommers 1898 von ca. 180 000 Saatkrähen gerechnet werden mußte, hätte nicht der Abschuß für eine Regulierung der Anzahl gesorgt.

Welches letztlich die Gründe für das auffallend starke Zurückgehen der Krähen in Mecklenburg von 1900 bis 1911 gewesen sind, vermag ich nicht anzugeben. Ich vermute jedoch erhöhten Abschuß, verstärkte Anwendung von Gift und das sogenannte „Krähenhüten". Ob auch ungünstige Witterungsverhältnisse vielleicht die Krähen bei ihrer Wanderung während des Winters in großem Umfange vernichtet haben, wie es Hempelmann und zur Strassen (1933) aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts berichten, kann nicht als völlig abwegig angesehen werden.

Beim „Krähenhüten" handelt es sich darum, ein vorübergehendes Kaltwerden der schon stark angebrüteten Eier einer Kolonie zu erreichen und damit den Jungvogel im Ei abzutöten. Dieses Ziel wird nicht erreicht durch eine dauernde Beunruhigung der Kolonie, an die sich oft die Krähen gewöhnen. Es ist vielmehr richtig, die Krähen möglichst ungestört ihre Nester bauen, die Eier ablegen und mit der Brut beginnen zu lassen. Etwa zehn Tage nach dem allgemeinen Brutbeginn sind dann die Krähen für etwa 24 Stunden von den Nestern fernzuhalten, zu „hüten". Dies ist möglich durch dauerndes Lärmen und Klappern, durch Anschlagen an die Horstbäume, durch Werfen und Schießen in die Nester, durch Hochlassen von Feuerwerkskörpern und Raketen in die Baumkronen, durch Anzünden rauchender Feuer usw. Nach diesem „Hüten" soll man die Krähen ruhig wieder auf die Nester gehen lassen und beobachten, ob sie weiter vergeblich brüten oder ob sie eventuell die Eier hinauswerfen und eine neue Brut beginnen. Im letzteren Falle ist das Verfahren nach entsprechender Zeit zu wiederholen. So bedauerlich es ist, auf solche Bekämpfungsmethoden hinweisen zu müssen, so notwendig wird doch oft ein solcher Eingriff in eine Kolonie sein. Es sei daran erinnert, daß auch Sturmmöwenkolonien bisweilen durch Schütteln der Eier in ihrer Vermehrung beschränkt und aus Gründen des Schutzes anderer seltener Strandbrüter in ihrer Ausdehnung eingeschränkt werden müssen.

Betrachtet man die Zunahme der in Mecklenburg brütenden Saatkrähen von 1937 bis 1942, so ist es interessant, die Zahlen der in diesen Jahren geschossenen oder als getötet gemeldeten Krähen in Vergleich zu setzen.

Aus dem Lande Mecklenburg liegen folgende amtliche Streckenmeldungen vor

Jagdjahr	getötete Krähen	davon vergiftet	aus Kolonien vernichtet
1935/36	15 246	1 238	2 500
1936/37	24 810	8 351	—
1937/38	25 588	2 712	—
1938/39	23 116	3 104	—
1939/40	17 304	—	—
1940/41	18 931	—	—
1935-1941	124 995	15 405	2 500

In sechs Jahren sind somit etwa 125 000 Krähen als getötet der obersten Jagdbehörde gemeldet worden, weitere 75 000 Krähen oder Kräheneier kann man sicherlich als vernichtet ohne Meldung an die Jägermeister annehmen, so daß rund 200 000 Krähen in Mecklenburg von 1935 bis 1941 getötet sein müssen.

Diese Zahlen liegen so hoch, daß eigentlich die Krähen in Mecklenburg hätten ausgerottet sein müssen, und trotzdem nahm die Zahl der Kolonien und Brutpaare zu. Es ist wichtig, sich diese Tatsachen einmal vor Augen zu halten, um zu einer richtigen Beurteilung der Jagdkommandos zu kommen, mit denen man vielfach glaubt, der Krähen Herr werden zu können.

Bei den Betrachtungen über die Krähen in Mecklenburg ist immer wieder zu bedenken, daß die heimischen Saatkrähen in ihrer Zahl zurücktreten gegenüber den riesigen Scharen östlicher Krähen, insbesondere Nebelkrähen, die im frühen Herbst in Mecklenburg einwandern, um erst recht spät im Frühjahr zu verschwinden. Sie sind es, zu deren Lasten die hohen Abschußzahlen in den Jahren 1935 bis 1941 gingen.

Erst ein Blick auf die Lebensgewohnheiten der Krähen sowie eine genaue Feststellung der Schäden und des Nutzens unter Berücksichtigung der veränderten landwirtschaftlichen Struktur des Landes läßt ein Urteil über die Bedeutung der Krähen in Mecklenburg zu.

Unter den Bearbeitern der mecklenburgischen Avifauna sind es speziell Wüstnei und Clodius (1900) sowie Kuhk (1939), die darauf hinweisen, daß der weitaus größte Teil aller Saatkrähen aus Mecklenburg im Herbst abwandert und erst im Frühjahr wiederkommt. Kuhk belegt diese Anschauung mit Rückmeldungen von beringten mecklenburgischen Saatkrähen, die in Belgien, Holland, England und Dänemark schon im Oktober oder noch im April erlegt wurden.

Es ist also in Mecklenburg im Sommer„halbjahr“ eine andere Krähenbevölkerung als im Winter„halbjahr“. Eine Vernichtung aller brütenden Saatkrähenpaare im Sommer würde somit keinen Einfluß auf den Krähenbeflug der Felder vom Herbst bis zum Frühjahr haben und umgekehrt die Vergiftung aller Winterkrähen den Besatz der Kolonien kaum beeinflussen.

Über den Nutzen und Schaden der Krähen kann kein allgemeingültiges Urteil abgegeben werden. Es ist bekannt, daß die Saatkrähe (wie auch die anderen Krähenarten) durch Fraß der Getreidekörner und jungen Keimpflanzen auf den Saatäckern sehr großen Schaden anrichten kann; man weiß aber auch, daß schädliche Insekten, wie Engerlinge, Drahtwürmer, Erdraupen usw., oft in sehr erheblichen Mengen vernichtet werden. Schon mehrfacl. Interessant ist, daß eine Assoziation: „Welkende Rübenpflanzen aufgezogen wurden, um an den die Wurzel angreifenden Engerling heranzukommen. Interessant ist, daß eine Assoziation: „Welkende Einzelpflanze — Nahrungsbissen an der Wurzel“ offensichtlich für die Krähen besteht, denn ich konnte vor einigen Jahren entsprechende Beobachtungen auf einem Tabakfeld in der Nähe Rostocks machen. Hier waren zahlreiche Pflanzen von Engerlingen zum Welken gebracht, von den Krähen aufgezogen und die Engerlinge gefressen worden. An diesen Stellen war es nicht möglich, neue Tabakpflanzen zum Anwachsen zu bringen. Da jede frisch gesetzte Pflanze anfangs welkt, wurde sie stets von den Krähen wieder aufgezogen. Nach etwa 14tägiger Arbeit wurde das dauernde Nachpflanzen vom Bauern aufgegeben, so daß der Bestand lückenhaft blieb.

Wenn es auch vor allem die Nebelkrähen sind, die Junggeflügel und Junghasen angreifen, so können doch auch die Saatkrähen in der weiteren Umgebung ihrer Kolonie zu einer schweren Plage für die geflügelhaltenden Bauern werden. In Mecklenburg ist die Geflügelaufzucht in einigen Gemeinden fast unmöglich geworden, da nach und nach alle Jungtiere, vom Eintagsküken bis zur Junghenne, von den Krähen geholt werden. Aus einer anderen Gemeinde im Kreise Güstrow, wo die weißen Hühner eines Bauern ihren Auslauf auf einer Weide zwischen Hof und Wald haben, ist mir ferner bekannt, daß sich oft eine Anzahl Saatkrähen gemeinsam auf ein Huhn stürzen, bis sie es erledigt und gemeinsam verzehrt haben. Der hierdurch hervorgerufene Schaden ist recht fühlbar.

Allgemein läßt sich sagen, daß die von den Krähen angerichteten Schäden sehr augenfällig sind, daß dagegen der Nutzen weniger leicht erkannt wird.

1942 sprach ich mich noch für den Schutz der in Mecklenburg vorhandenen Saatkrähenkolonien aus, da ich in der Saatkrähe einen unentbehrlichen Helfer bei der Bekämpfung tierischer Bodenschädlinge sah, denen wir sonst ziemlich machtlos gegenüberstanden. Der Fraß an den Saaten konnte weitgehend durch Anwendung von Saatschutzmitteln eingeschränkt werden bzw. er fiel bei der Großanbaufläche nicht so ins Auge und wurde von den Landwirten damals nicht als so bedeutend empfunden. Schließlich konnten die Krähen damals mit der Flinte „kurzgehalten werden“.

Heute stehe ich den Krähen völlig anders gegenüber: Die intensivste Nutzung des Bodens verlangt einen Schutz der Saaten vor allen sie bedrohenden Schädlingen, Saatschutzmittel stehen uns z. Z. nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung, so daß der Bauer seine Saaten nicht vorbeugend behandeln und schützen kann. Der Bauer, auf dessen kleiner Ackerfläche sich die Krähen zum Fraße sammeln, wird oft einen sehr schweren Schaden haben, und nicht selten wird gerade der geschädigt sein, der seinen Acker als erster bestellte und somit als erster den Krähen „Futter gab“. Nachdem es der Industrie gelang, geeignete Hexapräparate zur Bekämpfung der Bodenschädlinge zu entwickeln, muß auch die Mithilfe der Krähen bei der Drahtwurm- und Engerlingsbekämpfung etwas anders angesehen werden. Schließlich darf nicht übersehen werden, daß sich die Zahl der Krähen in Mecklenburg in den letzten

zehn Jahren mehr als verdreifacht hat. Eine starke Reduzierung der Bevölkerungen unserer bestehenden Krähenkolonien sowie ein energischer Kampf gegen die zuwandernden Winterkrähen erscheint mir unerläßlich.

Mansfeld (1952) hat in seiner Zusammenstellung kritisch zum Problem der Krähenbekämpfung Stellung genommen und speziell für Mecklenburg mitgeteilt, daß eine Krähenabwehr durch das Aufhängen von Habichtattrappen wegen des fast ständigen Windes meist erfolglos ist.

Vor einer Auflockerung der Kolonien zwecks Verteilung der Tiere auf einen größeren Raum möchte ich nach den mecklenburgischen Erfahrungen dringend warnen, solange die Vermehrung der Krähen nicht mit der Schrotflinte in engen Grenzen gehalten werden kann.

Die schon oft an die Industrie gestellte Forderung nach brauchbaren Saatschutzmitteln und nach wirksamen Giftmitteln zur Abtötung der Winterkrähen soll auch von mir im Interesse der mecklenburgischen Landwirtschaft wiederholt werden. Auf der Suche nach geeigneten Giftködern wird von Mansfeld auf rote Igelittaschen mit Phosphorfüllung hingewiesen. Dieser Gedanke scheint mir recht beachtlich, da ich selbst häufig Krähengewölle voller roter Gummibänder an Rastplätzen von Krähen gefunden habe. Ich möchte jedoch zu weiteren Versuchen in abgeänderter Richtung anregen. Sofern rote Igelitstreifen ebenso begierig wie rote Gummistücke von Krähen angenommen werden, brauchte man mit der Größe der „Köder" nur so weit heraufzugehen, daß er für die Krähe noch schluckbar, für kleinere Singvögel, Rebhühner usw. jedoch nicht mehr aufnehmbar ist, um ein Spezialpräparat für Krähen zu bekommen. Für Igel, Dachs, Fuchs, Hund und Katze wird meines Ermessens ein rotes Igelitstreifchen kaum von Interesse sein.

Ein bekannter „Weichmacher" für Igelit ist das Orthotrikresylphosphat. Iselin (1950) berichtet über schwerste Vergiftungen durch Auflösung der Myelinscheiden im Achsenzylinder der Nerven am Menschen nach versehentlichem Genuß dieses Präparates. Der Zusatz dieses Stoffes zum Igelit ist möglich, er würde dem Igelit die gewünschte Weichheit geben und würde uns einen spezifischen Krähengiftköder schaffen, sofern die Krähen das Igelit aufnehmen und das Gift in seiner Wirkung ausreicht.

Im Anschluß an meine Ausführungen über die Krähen in Mecklenburg sei noch auf eines hingewiesen: Stellenweise sind in Mecklenburg schon schwere Schäden an den Saaten durch Wildgänse und Kraniche zu verzeichnen, ohne daß dem Bauern irgendeine Hilfe gebracht werden kann. Die Sperlinge haben sich erschreckend vermehrt und rufen nicht geringe Schäden hervor. Kaninchen und Hasen sind für viele neu angelegte Obstpflanzungen und Gartenbaubetriebe bei den Schwierigkeiten um die Beschaffung brauchbarer Einzäunungen zu einer ernsten Gefahr für die Kulturen geworden. Das Schwarzwild übt vielenorts noch unvermindert sein Zerstörungswerk auf den Getreide-, Hackfrucht- und Ölfruchtfeldern aus. Gewiß hilft hier oder da ein Jagdkommando durch Abschuß einiger Wildschweine und mögen es auch 1000 oder 2000 im Jahr sein, aber eine entscheidende Maßnahme zur Ertragssteigerung ist es nicht. Rein vom Standpunkt des Pflanzenschutzes aus muß die Bereitstellung einer ausreichenden Zahl von Schrotflinten mit Munition zur Kurzhaltung von Wildgänsen, Kranichen und Krähen auf den Feldern sowie von Kaninchen und Hasen in Gärten und Obstanlagen gefordert werden, wie auch die Beseitigung der Schwarzwildschäden erst dann möglich sein wird, wenn zuverlässige und geübte Jäger die dauernde Fernhaltung der Wildschweine von den Äckern mit der Büchse übernehmen.

Literatur:

Detmers, E., Veröffentl. Inst. für Jagdkunde, **1**, H. 5, Neudamm 1912.

Hempelmann, F. u. zur Strassen, O., Brehms Tierleben, **9**, Vierte Auflage, Leipzig 1933.

Iselin, E., Referat eines Vortrags in Zeitschr. f. Lebensmitteluntersuchung u. Forschung, **91**, 1950, 45.

Kirchner, H. A., Deutsche Vogelwelt, **67**, 1942, 1—3.

Kuhk, R., Die Vögel Mecklenburgs, Güstrow 1939.

Mansfeld, K., Nachrichtenblatt f. Pflanzenschutzdienst N. F., **6**, 1952, 54—60.

Rörig, O., Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtschaft am kaiserl. Gesundheitsamt, **1**, 1900, 271—284.

Wüstnei, C. u. Clodius, O., Arch. d. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenbg., **54**, 1900, 1—364.

Ist der „Aschenfarbige Rüsselkäfer" *Pseudocleonus cinereus* Schrnk. ein Rübenschädling?

Von H. Tielecke

(Aus der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben)

Zusammenfassung:

Der gemeinsam mit dem Derbrüßler *Bothynoderes punctiventris* Germ. vorkommende *Pseudocleonus cinereus* Schrnk. wird des öfteren in der Literatur als Rübenschädling erwähnt. Freiland- und Laboruntersuchungen sprechen dagegen. Die Imagines wählen nicht Rübenblätter, sondern Blätter milchender Kompositen als Nahrung, z. B. Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), die drei Arten der Saudistel (Gattung *Sonchus*) und das Wiesenhabichtskraut (*Hieracium pratense*). Es folgen einige Angaben über Morphologie und Biologie, die teilweise mit dem Derbrüßler in Vergleich gesetzt werden. Die Larvenentwicklung konnte weder im Labor noch im Freiland beobachtet werden, es ist aber anzunehmen, daß sie sich an Wurzeln von Kompositen vollzieht, da sie bereits von *Tempère* an den Wurzeln von *Thrincia hirta* beobachtet worden ist. Während vieler Bodengrabungen wurde die Larve an Rübenwurzeln nicht beobachtet.

Mit dem Rübenderbrüßler (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) ist der „Aschenfarbige Rüsselkäfer" (*Pseudocleonus cinereus* Schrnk.) häufig vergesellschaftet. In Käferfängen aus Aschersleben und Gröst (Kr. Querfurt) fand Eichler 1948 diesen Rüsselkäfer im Vergleich zum Derbrüßler zahlenmäßig mit 21 Prozent vertreten. Ebenso berichtet auch F. P. Müller (zit. v. Eichler) aus dem gleichen Jahre

von einem gehäuften Auftreten dieses Käfers im Kreise Weißenfels. Während der Bekämpfungsaktionen gegen den Rübenderbrüßler im Jahre 1950 wurde er wiederholt aus Fanggräben gesammelt. Bei den von mir an der Feldstation Pörsten (Kr. Weißenfels) durchgeführten Fanggrabenkontrollen betrug der prozentuale Anteil des aschenfarbigen Rüsselkäfers im Vergleich zum Derbrüßler in der Zeit vom 31. März bis zum 26. Mai 1950 im Durchschnitt 5,4 Prozent, im Maximum am 12. Mai 1950 16,5 Prozent.

Auf die Frage, ob *Pseudocleonus cinereus* die Rübe als Fraßpflanze wählt und damit als Rübenschädling zu werten ist, gibt das Schrifttum in verschiedener Weise Antwort. In den Bestimmungswerken (Reitter, Schaufuß, Kleine, Scheerpeltz und Winkler) werden übereinstimmend *Cnicus ferox* und *Beta vulgaris* als Fraßpflanzen der Imagines angegeben. Auf welchen Autor diese stets sich wiederholende Wirtspflanzenangabe zurückzuführen ist, ließ sich bisher noch nicht ermitteln. Rapp zählt Wälder, Schonungen, Waldränder, trockene und sandige Stellen, Felder, Rasen, Wege u. a. m. als Fundorte auf, macht aber keine Angaben über Fraßpflanzen. Schrank*), der den Käfer 1781 als „*Curculio cinereus*“ zum ersten Male beschrieb und ihn als „Aschenfärbigter Rüsselkäfer“ bezeichnete, gibt über Wirtspflanzen keine Auskunft. Jablonowski zählt *Pseudocleonus cinereus*, den er als „flaumigen Rübenrüßler“ bezeichnet, unter den rübenschädigenden Rüsselkäfern mit auf, rechnet ihn aber zu denjenigen Käfern, die in geringerer Zahl auf dem Rübenfeld erscheinen und als weniger schädlich anzusehen sind. Gleichzeitig weist er darauf hin, daß Näheres über den Käfer noch nicht bekannt sei. Rozsypal beobachtete den Käfer an Zuckerrüben in der Tschechoslowakei und reiht ihn auf Grund seiner Häufigkeit hinter *Cleonus piger Scop.* und *Hypera (Phytonomus) punctata F.* an die dritte Stelle ein. Desgleichen wird er von v. Kirchner als Rübenschädling aufgeführt. Unter den tierischen Schädlingen, die die aufgelaufene Rübensaat gefährden, erwähnt ihn Klinkowski. In einer Zusammenstellung „Rüsselkäfer als Rübenschädlinge“ wird er von Eichler mit angegeben; aber eigene Beobachtungen darüber, ob wirklich *Beta vulgaris* als Wirtspflanze gewählt wurde, werden nicht erwähnt. Im russischen Schrifttum wird dieser Käfer von Zwerezomb - Zubovski (zit. Eichler) außer acht gelassen. Auch Reh und Greis nennen ihn nicht.

Zu den Literaturangaben, die zur oben angeführten Frage Stellung nehmen, möchte ich zum Abschluß die Angaben zweier Autoren besonders herausstellen.

1. Kleine trifft allgemein zu den *Cleonus*-Arten folgende Feststellung: „Die *Cleonus*-Arten finden sich vor allen Dingen an kultivierten Lokalitäten, namentlich ist das häufige Auffinden an *Beta vulgaris*, wo sie als ansehnliche Schädlinge aufgetreten sind, bedeutungsvoll. Auch die anderen angegebenen Pflanzen sind Unkräuter des Kulturlandes, und ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich annehme, daß es überhaupt die Kompositen sind, die der Larve zur Entwicklung dienen und *Beta* nur von den Imagines befallen wird.“ Die letztere Behauptung trifft nach meinen bisherigen Beobachtungen in zwei Fällen nicht zu. Bei dem Distelrüßler (*Cleonus piger Scop.*) konnte ich feststellen, daß die Larven sich an den Wurzeln der Ackerdistel (*Cirsium arvense*) entwickeln, daß die Käfer aber ebenfalls nur die Ackerdistel und nicht die Rübe als Nährpflanze annehmen. Das gleiche scheint auch für *Pseudocleonus cinereus* zuzutreffen, dessen Imagines zumindest nur Kompositen als Fraßpflanzen wählte, wie weiter unten noch ausgeführt werden wird.

2. Sei eine Arbeit von Tempère berücksichtigt, der bezweifelt, daß *Pseudocleonus cinereus* ein Rübenschädling sei. Er hat die Larven des Käfers an der Wurzel der Komposite *Thrincia hirta* festgestellt und nimmt an, daß in Gegenden, in denen diese Wirtspflanze fehlt, andere Kompositen in Frage kommen. Den vermeintlichen Fraß an Beta glaubt Tempère auf eine Verwechslung mit anderen *Cleonus*-Arten zurückführen zu können, so z. B. mit *Cleonus fasciatus* Müller, der tatsächlich an *Atriplex* und anderen Gattungen derselben Familie (*Chenopodiaceen*) lebt.

Bei den zahlreichen von mir durchgeführten Feldkontrollen wurde der Käfer niemals an Rübenblättern fressend beobachtet. Im Labor wurden den Käfern Keimpflanzen und ältere Rübenpflanzen zum Fraß angeboten. In keinem Falle waren die geringsten Fraßspuren festzustellen, die Käfer starben eher vor Hunger, als daß sie Rüben als Futter annahmen. Der Fraß an *Cnicus ferox* konnte nicht überprüft werden, da diese Pflanze im Beobachtungsgebiet nicht gefunden wurde. Von den zum Fraß angebotenen Wildpflanzen wurden unter den Kompositen die Ackerdistel (*Cirsium arvense*) und die Klette (*Arxtium lappa*) und von anderen Familien die beiden Wegericharten (*Plantago major* und *P. lanceolata*) und die Brennessel (*Urtica dioica*) abgelehnt. Dagegen wurden milchende Kompositen, wie Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Arten der Gattung *Sonchus* und das Wiesenhabichtskraut (*Hieracium pratense*) gern und intentiv gefressen. Hierbei handelt es sich um Pflanzen, die auf dem Rübenfeld oder an dessen Rande wachsen. Ich glaube auf Grund dieser Untersuchungen berechtigt zu sein,



Abb. 1. Links *Bothynoderes punctiventris* Germ., der Derbrüßler.
Rechts *Pseudocleonus cinereus* Schrnk., der aschenfarbige Rüsselkäfer. (Natürliche Größe beider Käfer 14 mm)

*) Dieses Literaturzitat und das von Tempère verdanke ich Herrn Prof. Dr. Tomaszewski vom Deutschen Entomologischen Institut, Berlin-Friedrichshagen. Ich möchte es nicht versäumen, an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

die Imago von *Pseudocleonus cinereus* als Rübenschädling zu streichen.

Gemeinsames Vorkommen, gleiche Größe und ähnliche Färbung können leicht zu einer Verwechslung von *Pseudocleonus cinereus* mit dem Derbrüßler führen, besonders dann, wenn die beiden Formen zum Vergleich nicht nebeneinander vorhanden sind. Es seien deshalb in der nachfolgenden Tabelle die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale beider Käfer gegenübergestellt (Abb. 1).

Gegenüberstellung der Käfermerkmale von *Pseudocleonus cinereus* Schrnk. und *Bothynoderes punctiventris* Germ.

Merkmal	*Pseudocleonus cinereus* Schrnk.	*Bothynoderes punctiventris* Germ.
Größe	10—14 mm	10—16,5 mm
Halsschild	a) Halsschild ebenso breit wie Flügeldecken. b) Mit 2 hellen Längsstreifen versehen.	a) Halsschild schmaler als Flügeldecken. Letztere deutlich schulterförmig abgesetzt. b) Ohne deutliche Zeichnung.
Flügeldecken	a) Bei starker Behaarung hellgrau, aschenfarbig und bei schwacher Behaarung wesentlich dunkler im Farbton. b) Ohne Anteapikalbeule. c) Flügeldecken verwachsen.	a) 1—2 schwarze Schrägbinden, die bei spärlicher Behaarung nicht mehr hervortreten. b) Zu Beginn des letzten Viertels der Flügeldekken eine meist durch helle Härchen punktförmig betonte warzenförmige Erhebung. (Anteapikalbeule) c) Nicht verwachsen.
Flugvermögen	Hinterflügel fehlen, daher flugunfähig.	Flug von 22° C Lufttemperatur aufwärts u. Sonnenschein.

Im Labor wurden Kopula und Eiablage während der Monate Mai und Juni beobachtet. Die Weibchen legten ihre Eier an die von ihnen befressenen Blätter ab. In der ersten Hälfte des Monats Juli wiesen aus dem Freiland stammende Weibchen bei der Öffnung des Abdomens in den Ovarien keine legereifen Eier mehr auf.

Die Eier sind im Vergleich zu denen des Derbrüßlers im Durchschnitt 1 mm größer (Abb. 2). Ihre Länge beträgt 2 bis 2,5 mm. Ihre Farbe ist hellgelb bis dottergelb, die Oberfläche ist glatt. Die Eischale ist gegen Druck nicht so empfindlich wie die der Derbrüßler.

Die Eientwicklung dauerte bei 22 ° C Durchschnittstemperatur 14 Tage. Die Eischale verändert ihre Farbe während der Entwicklung nicht. Die aus dem Ei schlüpfende Eilarve verhält sich in ihrer Körperhöhe zur Körperlänge wie 1 : 1,5, während dieses Zahlenverhältnis bei der Eilarve des Derbrüßlers 1 : 2,3 beträgt. So unterscheiden sich beide Arten nur wenig in der Länge, aber wesentlich im Körperumfang. Die Kopfkapsel ist beim aschenfarbigen Rüsselkäfer fast kreisrund und im Durchschnitt 1 mm breit und damit etwa um die Hälfte breiter als beim Rübenderbrüßler. Sie ist auch dunkler pigmentiert (Abb. 3).

Es bestehen also zwischen den Eilarven beider Arten keine Verwechslungsmöglichkeiten, und es ist

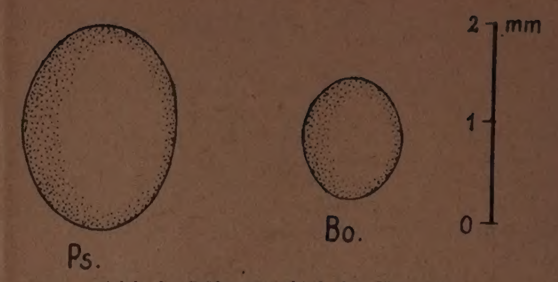


Abb. 2. Größenunterschied des Eies von *Pseudocleonus cinereus* (Ps) und *Bothynoderes punctiventris* (Bo).

anzunehmen, daß auch ältere Entwicklungsstadien der beiden Larven ihre unterscheidenden Merkmale bewahren. Während der vielen Bodengrabungen auf dem Rübenfeld befand sich unter den Derbrüßler-



Abb. 3. Größenverhältnis der Kopfkapsel und Eilarve von *Pseudocleonus cinereus* (Ps) und *Bothynoderes punctiventris* (Bo).

larven (über 1000) nie die Larve *Pseudocleonus cinereus*. In der Annahme, daß die für die Käfer als Fraßpflanzen nachgewiesenen und auf dem Rübenfeld häufig als Unkraut vorhandenen *Sonchus*-Arten an oder in ihren Wurzeln Larven beherbergen würden, wurden die Wurzeln vieler dieser Pflanzen auf Larvenbefall untersucht. In keinem Falle wurden Larven gefunden. Ausgegrabene Löwenzahnwurzeln zeigten einmal ein Fraßbild, das dem des Rübenderbrüßlers an der Rübe ähnelte, aber eine Larve wurde ebenfalls nicht gefunden. Der Versuch der Larvenzucht an Löwenzahnwurzeln gelang nicht. An den Wurzeln getopfter Rübenpflanzen, an denen die Zucht der aus dem Ei geschlüpften Eilarven des Derbrüßlers sich vollzog, versagte die Entwicklung der Eilarven des aschenfarbigen Rüsselkäfers. Auf Grund der Beobachtungen Tempères möchte ich annehmen, daß auch in unserem Beobachtungsgebiet die Larven sich an den Wurzeln von Kompositen entwickeln, und zwar wohl an denen, deren Blätter von den Imagines befressen werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß *Pseudocleonus cinereus* Schrnk. als Imago mit Sicherheit kein Rübenschädling ist. Nach den bisherigen Beobachtungen ist das gleiche auch von der Larve anzunehmen. Sollte der Käfer an irgendeiner Stelle

unter bestimmten Bedingungen recht gehäuft auftreten, so bedürfen die in der Umgebung sich befindenden Rübenfelder keines besonderen Schutzes.

In der von Jablonowski gewählten Vulgärbezeichnung „Flaumiger Rübenrüßler" scheint mir der Hinweis auf Rüben unangebracht zu sein, und ich möchte der von Schrank gegebenen deutschen Bezeichnung „Aschenfarbiger Rüsselkäfer" den Vorzug geben.

Literatur:

1. Eichler, W. D., Rüsselkäfer als Rübenschädlinge. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. n. F. 5, S. 48—51, 1951.
2. Greis, H., Die Krankheiten und Beschädigungen der Zuckerrübe. Braunschweig und Kleinwanzleben, 1942.
3. Jablonowski, J., Die tierischen Feinde der Zuckerrübe. Budapest 1909.
4. Kirchner, O. v., Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Stuttgart 1923.
5. Kleine, R., Die Lariiden und Rhynchophoren und ihre Nahrungspflanzen. Entom. Blätter 6, S. 171, 1910.
6. Klinkowski, M., Bäuerlicher Pflanzenschutz. 2. Teil. Zucker- und Futterrüben. Zella (Rhön) und Hühnfeld (Hessen) 1950.
7. Rapp, O., Die Käfer Thüringens unter besonderer Berücksichtigung der faunistisch-ökologischen Geographie. Erfurt 1933.
8. Reh, L., In Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band 5. Berlin 1952, 4. Aufl.
9. Reitter, E., Fauna Germanica. Band 5. Stuttgart 1916.
10. Rozsypal, J.,* The sugar-beet pest, *Bothynoderes punctiventris* Germ., and its natural ennemies. Bull. Ecole, sup. Agron. Brno, **16**, 92 S., 1930. RaE **19**, S. 429, 1931.
11. Schaufuß, C., In Calvers Käferbuch. Einführung in die Kenntnis der Käfer Europas. Band 2. Stuttgart 1916, 6. Aufl., S. 1072.
12. Scheerpeltz, O. und Winkler, A., Die Tierwelt Mitteleuropas. Herausgeg. von Brohmer, P., Ehrmann, P. und Ulmer, G. Band 5. 2. Teil, S. 241, Leipzig 1930.
13. Schrank, F. P., Enumeratio Insectorum Austriae Indigenorum. 1781, S. 122.
14. Tempère, G., *Pseudocleonus cinereus* Schrnk. (Col. *Curculionidae*) et son victus dans les dunes littorales girendines. Proc. verb. Soc. Linn. Bordeaux, 82, S. 44—45, 1930.
15. Tielecke, H., Ein Beitrag zur Biologie des Distelrüßlers (*Cleonus piger* Scop.). Nachrichtenblatt f. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. n. F. 5, S. 31 bis 35, 1951.

Die mit * versehene Arbeit war nur als Referat zugänglich.

Die Pasmokrankheit des Leins in Mitteldeutschland

Von G. Hoffmann*)

Die Pasmokrankheit (*Septoria linicola* [Speg.] Gar.) ist in Deutschland kaum bekannt, gehört aber in Nord- und Südamerika zu den Hauptschädigern des Leins. Die Krankheit wurde erstmalig von Spegazzini bei La Plata in Argentinien gefunden. 1916 konnte sie auch von Bolley in Nordamerika nachgewiesen werden und trat 1930 gleichzeitig an zwei Stellen in der UdSSR auf. 1936 erreichte sie die damals ungarischen Flachsanbaugebiete im Banat und den Balkan (11). Es war zu erwarten, daß sich der im Verbreitungsgebiet rasch ausdehnende Erreger auch in den deutschen Leinbaugebieten einnisten würde, zumal der Anbau von Öl- und Faserlein in den letzten 15 Jahren wieder stärker in den Vordergrund getreten ist.

Über das erste Auftreten von *Septoria linicola* in Deutschland berichten Wollenweber und Krüger (15), wobei es sich aber lediglich um den Befall kleinerer Parzellen handelte. Umfangreiche Untersuchungen von Krüger (8) über die Verbreitung des Pilzes ergaben, daß *Septoria linicola* in nennenswertem Umfang erst an zwei leider nicht genannten Stellen beobachtet werden konnte. Es wird aber gleichzeitig darauf hingewiesen, wie gefährlich dieser Parasit, einmal heimisch geworden, sein kann, weshalb die Forderung erhoben wird, seine weitere Verbreitung zu verfolgen, um gegebenenfalls rechtzeitig mit Gegenmaßnahmen beginnen zu können.

Im Hochsommer des Jahres 1951 trat die Pasmokrankheit erstmalig im Zuchtgarten des Bernburger Institutes an in Prüfung stehenden Stämmen der Sorte Endress Öllein auf. Der Erreger breitete sich, ausgehend von zwei kleinen primären Befallsherden und unterstützt durch warme feuchte Witterung, äußerst rasch auf eine größere zusammenhängende Fläche aus. Dabei waren folgende charakteristische Symptome zu beobachten: Die Blätter der befallenen Pflanzen verfärbten sich langsam in einen grauen bis graubraunen Farbton, zeigten mehr oder weniger deutliche Schrumpfungen und verdorrten, ohne sich von den Stengeln zu lösen. Dadurch gewann das erkrankte Blattwerk einen gleichsam krampfartigen Eindruck. Am Stengel wurden anfangs leicht dunkelgrüne Flecke sichtbar, die sich teilweise stengelumfassend vereinigten, wodurch die Pflanzen vorzeitig zum Absterben kamen, sich teilweise auch in langen Streifen ausdehnten und eine hell- und später mittelbraune Verfärbung annahmen. Im Anfangsstadium kann man die Krankheit makroskopisch nur schwer von *Polyspora lini* und *Colletotrichum lini* unterscheiden, jedoch ist das unzweideutig möglich nach der Bildung der schwarzbraunen, aus dem Stengel-, seltener aus dem Blattgewebe hervorragenden Pykniden (Abb. 1). Sie sind die Orte der massenhaften vegetativen Vermehrung des Pilzes durch Sporen, die sich bei feuchtwarmer Witterung in Form von Sporenschleimranken aus den Öffnungen der Pykniden herausschieben. Hierdurch und zum Teil durch Luftmycelbildung erhalten die nekrotischen Stellen einen hell- bis graubraunen Anflug. Die Sporen sind von längsovaler Gestalt und mehrfach, meist dreifach septiert (Abb. 2). Durch einen hohen Vermehrungskoeffizienten vermag sich der Pilz bei feuchtwarmer Witterung, von kleinen Befallsherden

*) Jetzige Anschrift des Verfassers: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben.



Abb. 1: Stengelgewebe mit Mycel und Pykniden von *Sept. linicola* (Vergr.).

ausgehend, sehr rasch auf größeren Flächen auszubreiten. Nach Wollenweber und Krüger (15) stellt der Erreger gewisse Wärmeansprüche, worauf der meist erst in vorgerückter Vegetationszeit auftretende Hauptschaden zurückgeführt wird. Infek-

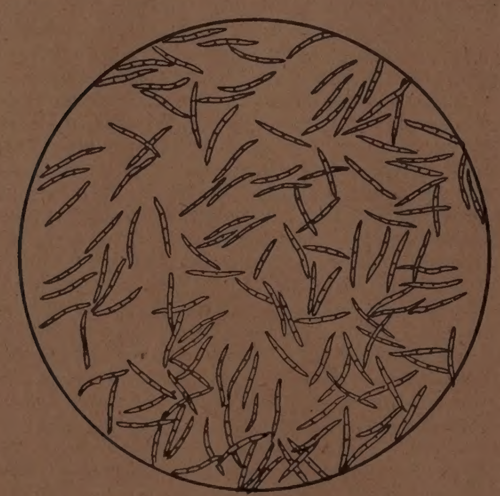


Abb. 2: Pyknosporen von *Sept. linicola* (Vergr. 1:100).

tionsversuche und Beobachtungen ergaben aber, daß die relativ späte Hauptbefallszeit auf einer zwischen dem Keimblatt- und Blühstadium liegenden Phase hoher Resistenz gegen Infektionen beruht (1, 9).

Die Krankheit trat an verschiedenen Parzellen der Sorte Endress Öllein in Bernburg katastrophal auf. Vielfach waren die Pflanzen vom Wurzelhals bis zu den Samenkapseln verbräunt und zum Teil umgebrochen. Durch öftere Niederschläge in der Hauptbefallszeit erfolgten in sehr starkem Maße Sekundärinfektionen durch *Alternaria* und *Macrosporium ssp.* Es scheint so, daß Endress Öllein gegen *Septoria linicola* in unserem Gebiet sehr anfällig ist, da in unmittelbarer Nähe stehende andere Leinsorten wesentlich geringere Schädigungen aufzuweisen hatten. Von insgesamt 44 Sorten und Zuchtstämmen, auf die sich der Befallsherd erstreckte, konnten bei 39 mehr oder weniger starke Beschädigungen durch die Pasmokrankheit nachgewiesen werden. Befallsfrei blieben Stamm N, der allerdings von *Polyspora lini* sehr stark angegriffen wird, Türk. Sommer-Winterlein, F_2 1537, St. 3704 und 3705. Ob es sich hierbei um echte Resistenz handelt, kann natürlich aus solchen Feldbeobachtungen nicht geschlossen werden. Umfangreiche mikroskopische Untersuchungen von Stengel- und Blattproben aus den von dem Befallsherd entfernter gelegenen Leinfeldern ergaben in jedem Falle ein negatives Ergebnis, so daß die Krankheit in Bernburg wahrscheinlich nur auf den einen Befallsort beschränkt blieb. Neben dem starken Auftreten der Pasmokrankheit in Bernburg konnte *Septoria linicola* auch an Flachsstrohproben aus Hohenthurm und Brehna nachgewiesen werden. Eine Umfrage bei den Pflanzenschutzämtern der Länder ergab, daß die Pasmokrankheit in Mecklenburg, Brandenburg und Sachsen-Anhalt mit Ausnahme der angegebenen Befallsorte nicht festgestellt wurde.

Es bleibt aber trotzdem in Frage gestellt, ob *Septoria linicola* in seinem bisherigen Verbreitungsgebiet auf Sachsen-Anhalt beschränkt ist. Es steht zu erwarten, daß sich der Erreger weiter ausbreiten wird oder schon weiter als bisher bekannt heimisch ist, weshalb es zweckmäßig erscheint, den Öl- und Faserleinbeständen in dieser Hinsicht in Zukunft erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Pasmokrankheit kann zu erheblichen Minderungen des Ertrages führen. Nicht nur Stroh- und Korngewicht werden reduziert, sondern, wie Untersuchungen von Sackston und Carson (13) zeigten, ergeben sich auch ein geringerer Ölgehalt des Samens, sowie, im Gegensatz zu Befall mit Flachsrost (7), eine Verminderung der Jodzahl. Dabei wird angenommen, daß durch den Krankheitsbefall die Fettsäurebildung in ähnlicher Weise beeinträchtigt wird, wie nach Untersuchungen von Dillmann und Hopper (6) durch Einflüsse höherer Temperaturen im Juli und unzureichende Ernährung. Die Minderung einer einzelnen Ertragskomponente stellt schon einen erheblichen wirtschaftlichen Verlust dar, bei Summierung quantitativer und qualitativer Art werden Schädigungen besonders fühlbar werden.

Wie eine Reihe anderer Leinkrankheiten ist auch die Pasmokrankheit mit dem Samen übertragbar. Wahrscheinlich ist sie auch auf diesem Wege von Kontinent zu Kontinent gewandert. Nach Loughnane und McKay (9) dringt der Erreger durch die Kelchblätter, die Stielchen und die Samenschale in die Samenanlage ein und infiziert von hier aus durch den Funikulus den Samen. Die sich in den Samen entwickelnden Pykniden sind meist in der Nähe des Nabels zu finden. Das Auskeimen des

Saatgutes wird durch den Erreger nur gering beeinflußt. Nach 14 Tagen zeigen sich aber bei Keimversuchen mit verseuchtem Saatgut bei Zimmertemperatur Cotyledonenschäden mit Pyknidenbildung.

Die Samenübertragbarkeit erschwert die Bekämpfung außerordentlich, besonders dadurch, daß der Lein durch seine Quellungseigenschaften für eine Naßbeize oder Heißwasserbehandlung völlig ungeeignet ist. Nach Rost (11) versagen auch Trockenbeize und höhere Temperatureinwirkungen, auch Sublimatbehandlungen verliefen ergebnislos (3).

Als Bekämpfungsmaßnahmen werden von Rost empfohlen: 1. Die sorgfältige Entfernung der erkrankten Leinpflanzen vom Feld; 2. ein langjähriger Fruchtwechsel; 3. die Verwendung von einwandfreiem Saatgut. Es steht zwar in Frage, ob durch diese Maßnahmen der Krankheit auf die Dauer Einhalt geboten werden kann, jedoch wird dadurch ihre Weiterverbreitung verzögert. Besondere Aufmerksamkeit ist daher in Zukunft den zur Saatgutvermehrung vorgesehenen Leinflächen durch Saatenanerkenner und Pflanzenschutztechniker zu schenken, um die Verbreitung durch den Samen auf ein Minimum zu beschränken.

In neuerer Zeit ist man in Amerika zur resistenzzüchterischen Bekämpfung übergegangen. In Infektionsversuchen und Feldbeobachtungen (3, 4, 10, 12, 14) erwies sich *Septoria linicola* als pathogen auf zahlreichen Varietäten von *Linum usitatissimum* und auf *L. angustifolium*. Nach Arny (2) und Millikan (10) konnte die Sorte Bison als resistent gefunden werden. Bei der Verwendung als Kreuzungselter erwies sie sich sehr vorteilhaft, da aus solchen Kreuzungen die resistenten Sorten Arrow und Koto ausgelesen werden konnten. Nach Untersuchungen von Krüger (8) erwies sich bei der Prüfung eines größeren Leinsortimentes nur eine Herkunft (Tirol III) als widerstandsfähig. Die Aussicht auf resistente Formen unter den zur Zeit in der DDR zum Anbau zugelassenen Sorten ist außerordentlich gering, da der Erreger sehr virulent ist und nach unseren Feldbeobachtungen in Bernburg Endress Öllein, Roland, Lusatia und Bernburger Ölfaser sich als anfällig erwiesen.

Die genaue Prüfung des gesamten Leinsortiments wäre wünschenswert.

Literatur:

*1. Report on the work and organization of the Pergamino Experiment Station on the occasion of the visit of his Excellency the Minister of Agriculture, Don Juan Carlos Picazo Elordy. Publ. Minist. Agr. B. Aires, **22**, 1946.

*2. Arny, A. C., Registration of improved flax varieties, III. Journ. americ. soc. agron., **37**, 1945, 646—648.

*3. Borges, M. De L. V., A flax disease new to Portugal. Broteria **15**, 1946, 129—136.

4. Buchholtz, W. F., Disease of small grains, flax, and several vegetable crops in South Dakota in 1942. Proc. South Dak. acad. sci., **23**, 1943.

*5. Conners, I. L. and Savile, D. B. O., Twenty-seventh annual report of the Canadian plant disease survey, 1947, **13**, 1948.

*6. Dillmann, A. C. and Hopper, T. H., Effect of climate on the yield and oil content of flaxseed and on the iodine number of burseed oil U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 844, 1943.

7. Flor, H. H., Relation of rust damage in seed flax to seedsize, oil content, and iodine value of oil. Phytophatology, **34**, 1944, 348—349.

8. Krüger, E., Untersuchungen über zwei der bedeutendsten Leinparasiten — *Colletotrichum lini* Manns et Bolley und *Septoria linicola* (Speg.) Gar. *(Sphaerella linorum* Wr.). Arb. B. R. A., **23**, 1943, 162—188.

9. Loughnane, J. B. and McKay, R., Observations on the pasmo disease of flax and the causal fungus *Sphaerella linorum* Wollenweber. Sci. proc. r. Dublin soc., N. S. **24**, 1946, 89—98.

*10. Millikan, C. R., Pasmo disease of flax. Journ. Dept. Agr., **46**, 1948, 90—92 u. 96.

11. Rost, H., Die Pasmokrankheit des Leins in Europa. (Erreger: *Septoria linicola* [Speg.] Garassini). Angew. Bot., **19**, 1937, 163.

*12. Sackston, W. S., The effect of pasmo on the yield of flax. Proc. Canad. phytopath. soc., **15**, 1947.

13. Sackston, W. S. and Carson, K., Linseed oil from pasmo-infected flax. Canad. Journ. bot., **29**, 1951.

*14. Spangenberg, J., Ensayos de Linos de fibra en el Uruguay. Resultados obtenidos. — Rev. fac. agron. Univ. Montevideo, **37**, 1944.

15. Wollenweber, H. W. und Krüger, E., Die Septoria- oder „Pasmo"-krankheit des Leins in Deutschland. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutz, **18**, 11, 1938.

*) Die Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf das Auftreten des Himbeerrutensterbens

Von H. Schrödter und H. Köhler

(Aus der Agrarmeteorologischen Forschungsstation Aschersleben des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes der DDR und der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft)

Zusammenfassung: Infektionsversuche mit den Erregern des Himbeerrutensterbens *Didymella applanata* und *Leptosphaeria coniothyrium* an drei verschiedenen Himbeersorten führen in Verbindung mit umfangreichen mikroklimatischen Messungen zu dem Ergebnis, daß die Krankheit dann zum Ausbruch kommt, wenn seit der Infektion eine bestimmte, sortentypisch entsprechend dem Resistenzverhalten unterschiedliche Temperatursumme erreicht ist. Dabei muß zunächst ein thermischer Entwicklungsnullpunkt von 5° C überschritten werden. Die Werte der Inkubationsdauer in Abhängigkeit von der Temperatur im Freiland liegen zwanglos auf Hyperbeln. Der Entwicklungsnullpunkt ergibt sich als gemeinsame Asymptote dieser sorteneigenen Hyperbeln. Die Ergebnisse lassen Schlußfolgerungen über den durchschnittlichen Zeitpunkt für eine erste Infektionsmöglichkeit zu. Die Methode der Untersuchung und Auswertung wird eingehend beschrieben und diskutiert, die Frage des Einflusses der Bodenfeuchtigkeit kurz gestreift.

Die als „Himbeerrutensterben" bezeichnete parasitäre Erkrankung der Himbeeren ist in Europa wie auch in Nordamerika und Kanada weit verbreitet und hat in den letzten Jahrzehnten stellenweise einen Umfang angenommen, der es dem Plantagenbau nahezu unmöglich macht, die Pflanzungen längere Zeit hindurch gesund und ertragssicher zu erhalten. Als Erreger sind nach den bisherigen Forschungsergebnissen die Pilze *Didymella applanata* und *Leptosphaeria coniothyrium* bekannt. Neuere Arbeiten haben dabei jedoch ergeben, daß sie als Erreger des Rutensterbens nur unter für die Himbeeren ungünstigen Verhältnissen in Frage kommen und folglich mehr als Schwächeparasiten zu werten sind. Eine Reihe von Untersuchungen hat sich bereits mit der Erforschung dieser Pilze beschäftigt, wobei wohl besonders die eingehenden Untersuchungen von Burchard (1) über *Didymella applanata* hervorzuheben sind.

Über die Abhängigkeit der Erkrankung von klimatischen Faktoren ist heute noch relativ wenig bekannt, obwohl schon immer verschiedene Anzeichen dafür vorlagen, daß solche Abhängigkeiten bestehen und eine sicher nicht zu unterschätzende Rolle spielen. So weist z. B. Burchard (1) darauf hin, daß sich die durch Pyknosporenkeimschläuche hervorgerufenen Flecke während des Winters kaum weiter ausbreiten, der Pilz jedoch durch Frost nicht abgetötet wird. Ferner fand Burchard (1) durch Versuche mit künstlicher Beregnung, daß die Infektion durch Regentropfen von kranken Pflanzenteilen oder Pflanzen auf gesunde Pflanzenteile oder Pflanzen übertragen wird. Koch (2) stellte bei Untersuchungen in Kanada fest, daß die Perithezien ihre Ascosporen in der Zeit von Mai bis Juli (nach Burchard [1] für Mitteleuropa April bis Juni) ausschleudern, wobei ein vorangegangener Regenschauer für die Auslösung dieses Prozesses notwendig ist, eine Feststellung, die wir in unseren Untersuchungen ebenfalls machen konnten. Koch (2) gibt weiterhin an, daß die Wachstumsgrenzen von *Didymella applanata* ungewöhnlich weit sind, nämlich von 2° bis 28° C. Aus dieser Tatsache schließen zu wollen, daß die Temperatur, die sich während der fraglichen Vegetationszeit selten wesentlich von diesen Grenzen entfernt, für das Auftreten der Erkrankung keine besondere Bedeutung besitzt, wäre zweifellos falsch. Um so mehr aber muß es als Lücke in unserem Wissen empfunden werden, daß über die Abhängigkeit des Himbeerrutensterbens von klimatischen Bedingungen nur wenig bekannt ist. Diese Lücke auszufüllen ist das Ziel der nachstehend beschriebenen Untersuchungen, bei denen Infektionsversuche im Freiland unter natürlichen Anbauverhältnissen an den drei Himbeersorten „Preußen", „Deutschland" und „Gelbe Antwerpener" in Verbindung mit sorgfältigen mikroklimatischen Messungen zur Klärung des Temperatureinflusses auf das Auftreten der Erkrankung durchgeführt wurden.

Die zur Verfügung stehenden Parzellen mit den verschiedenen Himbeersorten waren unterteilt in je vier unterschiedlich behandelte Teilstücke. Der Boden eines Teilstückes wurde mit einer Kunstmistauflage abgedeckt, ein weiteres erhielt ebenfalls Kunstmist zur Bodenbedeckung und wurde außerdem regelmäßig zusätzlich bewässert, ein drittes Teilstück wurde lediglich bewässert und blieb unbedeckt, während das vierte unbehandelt gelassen wurde. Infektionsversuche und mikroklimatische Messungen wurden bei allen drei Sorten auf allen vier Teilstücken durchgeführt.

Über die Infektionsmethode und die Art der Bonitierung wurde bereits berichtet (vergl. Köhler [3]). Für die mikroklimatischen Temperaturmessungen wurden Kupfer-Konstantan-Thermoelemente in Glashaltern nach A. Mäde verwendet, die mit einer Meßdrahtstärke von nur 0,05 mm arbeiten und als praktisch strahlungsunempfindliche Geräte mit Hilfe eines Multiflexgalvanometers eine einwandfreie Temperaturmessung gestatten. Die Messungen wurden in 50 cm Höhe unmittelbar neben der jeweiligen Infektionsstelle vorgenommen. Da eine Registriermöglichkeit (Mehrfachschreiber) nicht zur Verfügung stand, wurden täglich drei Terminmessungen um 7^h, 13^h und 19^h MOZ vorgenommen und an jedem Meßpunkt mit Hilfe normaler, strahlungsgeschützter Minimumthermometer das Minimum der Nacht zwischen 19^h und 7^h bestimmt. Ferner wurde durch Vergleich der Bestandsminima mit den Minima in 200 cm Höhe (meteorologische Hütte) und unter Verwendung der Registrierungen eines im Bestand geschützt aufgestellten Thermographen sowie des Thermographen der Klimastation aus dem 1^h-Nachttermin der normalen meteorologischen Beobachtungen näherungsweise für jeden Meßpunkt der 1^h-Wert der Bestandstemperatur bestimmt. Damit standen dann täglich vier äquidistante Termine entsprechend den meteorologischen Hauptterminen für alle Meßpunkte zur Verfügung, aus denen sich ein recht guter Tagesmittelwert der Bestandstemperatur ermitteln ließ. Selbstverständlich bleiben auch bei diesen so gebildeten Mittelwerten alle diejenigen Bedenken, die gegen eine Verwendung von Temperaturmittelwerten an sich sprechen, bestehen und wurden von uns berücksichtigt. Ebenso aber bieten diese Mittelwerte den Vorteil, daß sie Bestandstemperaturen und nicht Hüttentemperaturen darstellen.

Da alle Infektionsversuche mit beiden Erregern durchgeführt wurden, sich jedoch dabei keinerlei Unterschiede hinsichtlich des Infektionserfolges ergaben, haben die nachstehend beschriebenen Ergebnisse allgemeine Gültigkeit, sowohl für *Didymella applanata* als auch für *Leptosphaeria coniothyrium*. Die erste Serie der Versuche wurde im Zeitraum Mai—Juni 1951 an allen drei genannten Sorten auf allen vier Teilstücken der jeweiligen Parzelle durchgeführt, eine zweite Serie in der Zeit von Juli bis Oktober 1951 nur an der Sorte „Preußen" auf der gedüngten Parzelle an jungen, nachgewachsenen Ruten.

Bereits eine oberflächliche Betrachtung der Ergebnisse zeigte deutlich, daß sich die Inkubationsdauer zum Sommer hin verkürzte, zum Herbst hin dagegen wiederum verlängerte, was auf eine Temperaturabhängigkeit der Inkubationszeit, d. h. der Länge des Zeitraumes zwischen Infektion und Auftreten der ersten Krankheitssymptome hindeutete. Es wurde daher zunächst für jeden Versuch aus den Tagesmittelwerten die mittlere Temperatur während der Inkubationszeit bestimmt und zur Länge der Inkubationszeit in Beziehung gesetzt. In einem Temperatur-Zeit-Diagramm ergibt dies eine Folge von Punkten, die sich, wie die Abb. 1 zeigt, in bestimmter Weise ordnen, und zwar so, daß sich für

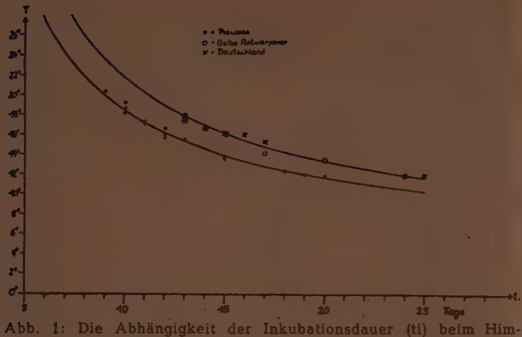


Abb. 1: Die Abhängigkeit der Inkubationsdauer (ti) beim Himbeerrutensterben von der mittleren Temperatur (T) während der Inkubationszeit für drei verschiedene Himbeersorten

alle Punkte der Sorte „Preußen“ einerseits und der Sorten „Deutschland“ und „Gelbe Antwerpener“ andererseits eine ausgleichende Kurve ergibt, um die diese Punkte in geringem Maße streuend liegen. Diese Punktfolge macht es deutlich, daß mit abnehmender Temperatur die Inkubationsdauer zunimmt und daß einer bestimmten mittleren Temperatur eine bestimmte Inkubationsdauer entspricht, die jedoch für die Sorten unterschiedlich ist. Es zeigt sich nun, daß sich diese Ausgleichskurven am besten durch zwei Hyperbeln darstellen lassen, die in einem von ihren Asymptoten gebildeten Koordinatensystem liegen. Die Gleichung der Hyperbel

$$(1) \qquad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

nimmt in bezug auf ihre beiden Asymptoten als Koordinatenachsen die sehr vorteilhafte Gestalt

$$(2) \qquad x \cdot y = \frac{a^2 + b^2}{4} = \text{const.}$$

an, oder umgeformt

$$(3) \qquad y = \frac{a^2 + b^2}{4} \cdot \frac{1}{x} .$$

Die Ausgleichskurven für die in Abb. 1 eingetragenen Punkte der Infektionsergebnisse gehorchen aber einer Gleichung der Gestalt

$$(4) \qquad y = c_1 + c_2 \cdot \frac{1}{x} ,$$

stellen also in dem hier gewählten Koordinatensystem mit der Mitteltemperatur als y-Achse und der Dauer der Inkubationsperiode als x-Achse zwar Hyperbeln dar, doch dergestalt, daß die eine Asymptote parallel zur x-Achse verschoben ist, während die andere gleich der y-Achse ist.

Im einzelnen ergibt die Ausgleichsrechnung als Gleichungen für die besten aller möglichen Ausgleichskurven bei der Sorte „Preußen“

$$(5) \qquad y_1 = 5{,}0 + 134{,}2 \cdot \frac{1}{x} ,$$

bei den Sorten „Deutschland“ und „Gelbe Antwerpener“, deren Punktfolge kaum voneinander zu trennen ist und daher gemeinsam betrachtet wird,

$$(6) \qquad y_2 = 5{,}0 + 166{,}7 \cdot \frac{1}{x} .$$

Diese Gleichungen aber sagen nun folgendes aus: Die Inkubationsdauer ist mit der Temperatur durch eine hyperbolische Wirkungsfunktion verknüpft. Für „Preußen“ ergibt sich daraus nach Gleichung 5 für x = unendlich, d. h. $\frac{1}{x} = 0$ der Wert $y_1 = 5{,}0$. Das aber heißt doch mit anderen Worten, daß bei einer mittleren Temperatur von 5° C die Inkubationsdauer unendlich wird, die Krankheit bei dieser Temperatur erst nach unendlich langer Zeit, also praktisch nicht auftreten kann. Das gleiche gilt für die Sorten „Deutschland“ und „Gelbe Antwerpener“ gemäß Gleichung 6.

Die Temperatur von 5° C stellt somit für die Erkrankung die untere Grenze der Entwicklungsmöglichkeit, also den thermischen Entwicklungsnullpunkt dar.

Da dies in gleicher Weise für alle Sorten gilt, muß geschlossen werden, daß sich dieser Entwicklungsnullpunkt auf die Erreger bezieht.

Aber noch folgendes läßt sich aus diesen Gleichungen ableiten: Verschieben wir die x-Achse unseres Koordinatensystems so, daß sie mit der tatsächlichen Asymptote der Hyperbeln zusammenfällt, und lassen wir damit bei 5° C den Nullpunkt einer neuen um 5° C verschobenen Temperaturskala beginnen, so setzen wir ja in der für die Gleichungen 5 und 6 allgemeinen Gleichung 4 die Konstante c_1 gleich Null und erhalten damit die Gleichung

$$(7) \qquad y = c_2 \cdot \frac{1}{x} ,$$

die offensichtlich identisch ist mit der Gleichung

$$(2) \qquad x \cdot y = \text{const.}$$

Da wir nun aber unter x die Dauer der Inkubationsperiode, unter y die mittlere Temperatur während der Inkubationsperiode zu verstehen haben, welch letztere ja die Summe aller Mitteltemperaturen dividiert durch die Inkubationsdauer darstellt, so läßt sich diese Gleichung 2 für unseren Fall in Worten so ausdrücken, daß

$$\text{Inkubationsdauer} \times \frac{\text{Temperatursumme}}{\text{Inkubationsdauer}} = \text{const.},$$

oder

$$\text{Temperatursumme} = \text{const.}$$

sein muß.

Diese Überlegung führt uns also zu dem Ergebnis, daß die Summe aller Mitteltemperaturen oberhalb eines Schwellenwertes von 5° C (wobei 5° als 0, 6° als 1 usw. zu zählen ist) von der Infektion bis zum Auftreten der ersten Krankheitssymptome eine konstante Größe sein muß, die nach den Gleichungen 5 und 6 für die Sorte „Preußen“ den Wert 134,2° und für die Sorten „Deutschland“ und „Gelbe Antwerpener“ den Wert 166,7° besitzen muß.

Die Erkrankung kann sich also erst dann zeigen, wenn eine Temperatursumme von 134,2° bzw. 166,7° erreicht oder überschritten ist.

Und offensichtlich muß unter gleichen Infektions- und Temperaturbedingungen die Erkrankung bei der Sorte „Preußen“ wegen der niedrigeren Grenztemperatursumme früher auftreten als bei den beiden anderen Sorten. Das aber entspricht völlig dem im Gewächshausversuch ermittelten Resistenzverhalten, denn während die Sorten „Gelbe Antwerpener“ und „Deutschland“ keine wesentlichen Unterschiede zeigten, war die Sorte „Preußen“ die entschieden anfälligere. Die Erreger benötigten also zur Überwindung der Widerstandsfähigkeit der resistenteren Wirtspflanze eine höhere Wärmemenge als zur Überwindung der geringeren Widerstandsfähigkeit der weniger resistenten Wirtspflanze.

Wir haben nun zu prüfen, inwieweit die hier gemachten Angaben den tatsächlichen Verhältnissen

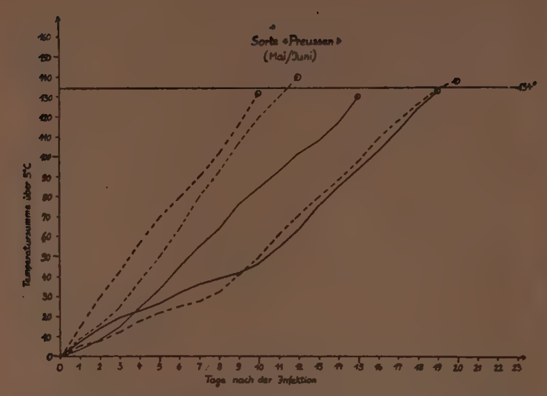


Abb. 2: Abhängigkeit der Inkubationsdauer von der Temperatursumme nach Infektionsversuchen an alten Ruten der Sorte „Preußen" im Mai und Juni 1951

bei den einzelnen Infektionsversuchen entsprechen. Hierzu diene die Abb. 2, welche die Ergebnisse der Infektionsversuche der Mai-Juni-Serie an der Sorte „Preußen" im Temperatursummen-Zeit-Diagramm darstellt. Die Ordinatenachse enthält hier die auf 5° C als Nullpunkt reduzierte Temperatursumme, die Abszissenachse die Dauer in Tagen bis zum Auftreten der ersten Krankheitssymptome, wobei der Tag 0 den Tag der Infektion darstellt. Die als kleine Kreise gekennzeichneten Endpunkte der Summenkurven zeigen deutlich, daß tatsächlich die Krankheit auch im Einzelfall immer dann auftritt, wenn eine bestimmte Temperatursumme erreicht ist, und daß die Inkubationsdauer beim Vorherrschen niedriger Temperaturen, die als flache Kurvenstücke erscheinen, größer ist als beim Vorherrschen höherer Temperaturen, die als steilere Kurvenstücke erscheinen. Als Mittelwert der infolge der verschiedenen Fehlermöglichkeiten naturgemäß etwas streuenden Einzelwerte ergibt sich eine Temperatursumme von rund 134° (genauer Wert 134,1°), also der erwartete Wert. Auch die in Abb. 3 dargestellten, erheblich zahlreicheren Versuche der Juli-Oktober-Serie an jungen Ruten führen zu genau dem gleichen Ergebnis (genauer Mittelwert der Temperatursumme hier 134,3°). Mithin ist festzustellen, daß kein Unterschied im Verhalten jüngerer und älterer Ruten

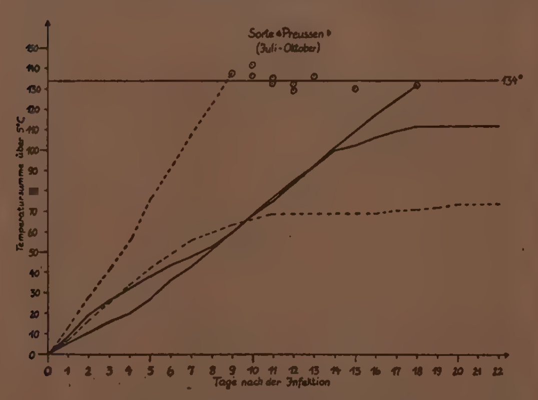


Abb. 3: Abhängigkeit der Inkubationsdauer von der Temperatursumme nach Infektionsversuchen an jungen Ruten der Sorte „Preußen" von Juli bis Oktober 1951. (Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wurden nur einzelne Summenlinien ausgezeichnet, von den übrigen nur ihre Endpunkte eingetragen)

gegenüber den Erregern besteht, sondern daß sowohl die einen wie die anderen in gleichem Maße anfällig sind. Die Abb. 3 enthält außerdem die letzten beiden Versuche, die zu keinem Infektionserfolg mehr führten, und es ist ersichtlich, daß dies darauf zurückzuführen ist, daß wegen der Unterschreitung der 5°-Grenze im Oktober die notwendige Temperatursumme nicht mehr erreicht wurde.

Die in gleicher Weise in Abb. 4 dargestellten Versuchsergebnisse an der Sorte „Gelbe Antwerpener" entsprechen völlig den vorgenannten. Auch hier wiederum tritt die Erkrankung erst nach Erreichung einer bestimmten Temperatursumme auf, die jedoch im Gegensatz zu „Preußen" erst bei 164,5° liegt. Zwar ist dieser Wert etwas niedriger als der nach Formel 6 aus der Hyperbelgleichung bestimmte, doch bezieht sich die Gleichung 6 ja nicht auf die Sorte „Gelbe Antwerpener" allein, wie der soeben genannte Mittelwert der Grenztemperatursumme. Auch hier wieder streuen die Endpunkte der Summenreihen nur wenig um die Mittellinie.

Für die Sorte „Deutschland" gelten nach Abb. 5 die gleichen Verhältnisse. Die Erkrankung tritt auf, wenn seit der Infektion eine auf 5° C reduzierte Temperatursumme von rund 169° (genauer Wert 169,3°) erreicht oder überschritten ist. Da dieser Wert nun etwas höher liegt als der in Gleichung 6 bestimmte, während er bei „Gelbe Antwerpener" um etwa ebensoviel niedriger ist, ergibt sich bei Zusammenfassung aller Ergebnisse beider Sorten, wie es ja bei der Aufstellung der Hyperbelgleichung notwendig war, daß der daraus resultierende Mittelwert der Grenztemperatursumme völlig dem in Gleichung 6 gegebenen entspricht.

Wir stellen also fest, daß die aus der Hyperbelgleichung sich ableitende Forderung

$$x \cdot y = \text{const.},$$

d. h. Konstanz der Summe der wirksamen Temperaturen, auch für die einzelnen Versuche weitgehend erfüllt ist.

Der Entwicklungsnullpunkt von 5° C, der sich hier als derjenige Wert ergab, dem y in Gleichung 5 und 6 für x = unendlich zustrebt, läßt sich grundsätzlich auch auf andere Art und Weise bestimmen. Gehen wir von der Annahme aus, daß die Entwicklung der Erreger von der Temperatur in der Weise abhängig ist, daß sie bei höheren Temperaturen schneller abläuft als bei niedrigeren, daß sich also die Inkubationszeit mit zunehmender Temperatur verkürzt, so müßte sich die Gesamtwirkung der für die Entwicklung maßgebenden Temperaturen als Summe eben dieser Temperaturen darstellen lassen. Diese Summe aber müßte für alle beobachteten Entwicklungszeiten die gleiche sein. Da nun aber die Praxis zeigt, daß die Summen der in Celsiusgraden ausgedrückten Mitteltemperaturen für jede beobachtete Entwicklungsdauer verschieden sind, besteht die Aufgabe nunmehr darin, diejenige Temperatur zu suchen, von der als Nullpunkt ausgegangen werden muß, um diese verschiedenen Temperatursummen der unterschiedlichen Entwicklungszeiten einander gleich zu machen. Für zwei Fälle mit unterschiedlichen Temperatursummen und Entwicklungszeiten ergibt sich diese Nullpunkttemperatur in einfacher Weise aus der Gleichung

$$(8) \qquad T_0 = \frac{S_2 - S_1}{n_2 - n_1},$$

wenn S_1 und S_2 die verschiedenen absoluten Temperatursummen und n_1 und n_2 die ihnen zugehörigen Entwicklungszeiten bedeuten. Bei Anwendung der Gleichung 8 auf die hier geschilderten Versuche, wobei alle Versuchsergebnisse untereinander paarweise verglichen wurden, wodurch insgesamt 169 Einzelberechnungen möglich wurden, ergaben sich naturgemäß etwas unterschiedliche Werte für T_0. Das ist insofern nicht verwunderlich, als ja die Abb. 2 bis 5 zeigen, daß die Endpunkte der Summenkurven wegen der vorhandenen Fehlermöglichkeiten um eine Mittellinie streuen. Wir haben also auch für T_0 von vornherein eine gewisse Streuung zu erwarten. Der Mittelwert aus allen 169 Berechnungen ergibt jedoch

$$T_0 = 5{,}01° C,$$

entspricht also völlig dem aus der Hyperbelgleichung abgeleiteten. Dazu zeigt die Abb. 6 mit der Darstellung der relativen Häufigkeitsverteilung für T_0, daß dieser Wert von 5° C auch tatsächlich der weitaus häufigste ist und daß es sich bei dieser Häufigkeitsverteilung um eine Gaußsche Normalverteilung handelt, da ihre Summenprozentwerte im Wahrscheinlichkeitsnetz zwanglos um eine Gerade als Ausgleichskurve liegen. Das Auftreten einzelner sehr hoher wie sehr niedriger Werte kann hierbei nicht stören. Gelegentliche Abweichungen der einzelnen Temperatursummen um 10 bis 15° C sind für eine Gesamtsumme von rund 200 bis 300° C ohne große Bedeutung. Ist in solchen Fällen jedoch der Unterschied in der Entwicklungsdauer nur gering, etwa ein Tag, so ergibt sich zwangsläufig nach Gleichung 8 ein entsprechend hoher Wert für T_0. Tatsächlich gehören auch ausnahmslos alle sehr hohen und sehr niedrigen Werte von T_0 solchen Fällen an, in denen der Unterschied in der Entwicklungsdauer nur ein bis zwei Tage betrug. Auch wegen der unvermeidlichen Unsicherheit in der Bestimmung der Entwicklungsdauer sind daher diese Werte ohne Bedeutung, führen aber zwangsläufig zu der in Abb. 6 sichtbaren Streuung.

Ist nun der Entwicklungsnullpunkt mit großer Sicherheit zu 5° C bestimmt, so fällt auf, daß dieser Wert nicht ganz den Angaben von Koch (2) entspricht, da dort das Wachstumsminimum für *Didymella applanata* mit 2° C angegeben wurde. Wir haben zwar selbst im Laborversuch den Wert 4° C als Nullpunkt bestimmt, doch standen uns z. Z. nicht die technischen Einrichtungen zur Verfügung, die ein genaues Arbeiten ermöglicht hätten, so daß wir dem von uns gefundenen Laboratoriumswert keine große Bedeutung beimessen wollen, obwohl er dem rechnerisch bestimmten Wert erheblich näher kommt. Doch ist bei einer vergleichenden Betrachtung zu bedenken, daß der von uns rechnerisch ermittelte Wert aus Freilandversuchen gewonnen wurde, während die von Koch (2) angegebenen Daten aus Laborexperimenten stammen. Ferner bezeichnet 5° C ja einen Tagesmittelwert und keinen absoluten Temperaturwert. Zwar ergibt eine Auszählung der Stundenwerte der Temperatur in den Frühjahrsmonaten März und April 1951 erwartungsgemäß, daß an Tagen mit einer wahren 24stündigen Mitteltemperatur von 5° C auch diese Temperatur am häufigsten vorkommt, doch zeigt die gleiche Auszählung, daß an solchen Tagen auch die Temperatur von 2° C recht oft auftritt und ihre Häufigkeit bei Mitteltemperaturen unterhalb von 5° C sehr

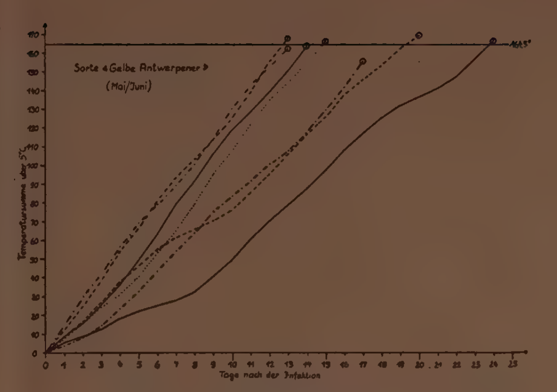


Abb. 4: Abhängigkeit der Inkubationsdauer von der Temperatursumme nach Infektionsversuchen an Ruten der Sorte „Gelbe Antwerpener" im Mai und Juni 1951

rasch zunimmt. Die Diskrepanz zwischen unseren Ergebnissen und der Angabe von Koch (2) ist also keineswegs so groß, wie sie auf den ersten Blick erscheinen mag, und sie ist hinsichtlich des von uns experimentell ermittelten Wertes von 4° C überhaupt bedeutungslos.

Die Tatsache, daß sich bestimmte Entwicklungszustände nach Erreichung einer bestimmten Temperatursumme einstellen, ist an sich kein Novum und für andere Erreger bereits bekannt. Für die Perithezienreife von Apfel- und Birnenschorf ist sie sogar schon zur Terminvoraussage benutzt worden. Es sei nur an die diesbezüglichen Angaben von van de Pol (4), Hus (5) und Holz (6) und das sogenannte Wageninger Verfahren erinnert. Bei diesen Arbeiten wurde jedoch nicht von einer als Entwicklungsnullpunkt bestimmten Grenztemperatur aus mit der Zählung der Temperatursumme begonnen, sondern von einem festen Datum, bei van de Pol vom 7. Februar und bei Holz vom 1. März an. Das kann aber nach unserer Auffassung auf Grund der hier geschilderten Ergebnisse nicht befriedigen, da es voraussetzt, daß nicht nur die Entwicklung bei 0° beginnt, sondern auch zu dem genannten Zeitpunkt diese Mindestbedingung immer gerade erfüllt ist. Es ist daher wohl nicht verwunderlich, daß nach anfänglichen guten Erfolgen des Wageninger Verfahrens Knoppien und

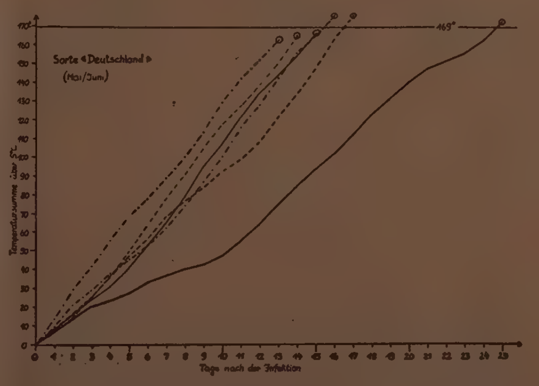


Abb. 5: Abhängigkeit der Inkubationsdauer von der Temperatursumme nach Infektionsversuchen an Ruten der Sorte „Deutschland" im Mai und Juni 1951

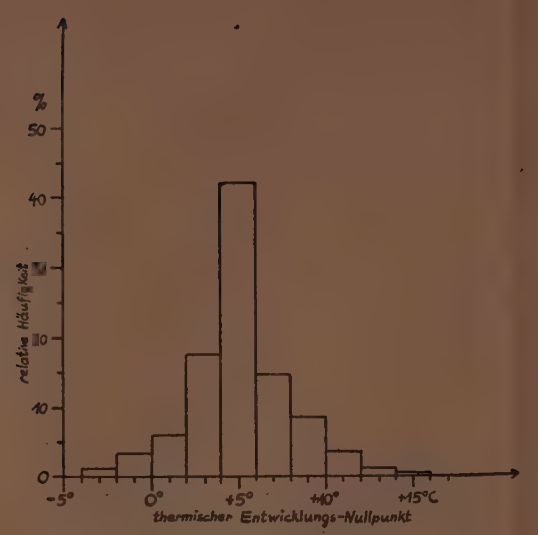


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung für den nach Gleichung 8 berechneten thermischen Entwicklungsnullpunkt

Vlasveld (7) erhebliche Rückschläge verzeichnen mußten. Auch für das von Holz (6) angegebene Datum 1. März gelten diese Bedenken, denn schon Jahn (8) hat darauf hingewiesen, daß für die Temperatursummenregel eine bestimmte Entwicklungsphase maßgebend ist. Zwar wird diese beim Apfelschorf in der Regel um den 1. März erreicht, doch nützt eine solche Kenntnis im Einzelfall nicht viel. Es kann ohne weiteres angenommen werden, daß der Zeitpunkt, zu welchem diese Entwicklungsphase erreicht ist, ebenso von klimatischen Bedingungen bestimmt wird, wie in unserem Falle das Auftreten der ersten Krankheitssymptome beim Himbeerrutensterben. Die Bestimmung der Temperatursumme muß also zu dem Zeitpunkt beginnen, zu welchem die Minimalbedingungen für die Entwicklung überschritten werden, und dieser Zeitpunkt wird gemäß den besonderen klimatischen Bedingungen jedes Jahres immer mehr oder weniger verschieden sein und kann nicht durch ein einmal festgelegtes mittleres Datum ersetzt werden.

In unserem Falle handelt es sich nun aber nicht um die Perithezienreife und das Ausschleudern der Ascosporen, sondern um das erste Auftreten von Krankheitserscheinungen. Perithezienreife und Ascosporenflug wurden durch die künstliche Infektion gewissermaßen ersetzt. Wir können aber auf Grund unserer Ergebnisse rückschließend folgendes aussagen:

Wenn eine Tagesmitteltemperatur von 5° C die Mindestbedingung für eine Infektion der Himbeerruten darstellt, so muß offenbar die Perithezienreife und der Ascosporenflug im Frühjahr zu einem Zeitpunkt einsetzen, in welchem diese Bedingung mindestens gerade erfüllt ist, die Tagesmitteltemperatur also sicher über 5° C liegt. Anderenfalls würden ja die Ascosporen völlig nutzlos ausgeschleudert und eine Neuinfektion käme nicht zustande, d. h. der ganze Lebenszyklus wäre unterbrochen. Daß dies nicht der Fall sein kann, jedenfalls nicht in der Regel, liegt auf der Hand. Um zu ermitteln, wann im Durchschnitt die Infektion erfolgen kann, ist es also nur notwendig, das mittlere Datum des Zeitpunktes zu bestimmen, an welchem die 5°-Grenze im Tagesmittel endgültig überschritten wird, von welchem an also die Mindestbedingungen für eine Infektion gegeben sind. Dieser Zeitpunkt muß dann nach dem Vorhergesagten etwa mit dem der Perithezienreife und des Ascosporenfluges bzw. der Bereitschaft dazu, übereinstimmen. Für die Jahre 1947 bis 1951 ergibt sich für Aschersleben als dieses mittlere Datum der Überschreitung der 5°-Grenze der 18. April. Im Jahre 1951 wurde an einzelnen Himbeerruten als Zeitpunkt der Perithezienreife der 14. April festgestellt, und es ist sicher mehr als ein Zufall, daß 1951 der Zeitpunkt der Überschreitung der 5°-Grenze auf den 15. April, also praktisch auf den gleichen Tag fiel. Damit aber ist es nun auch möglich, den Zeitpunkt des ersten Auftretens von Krankheitssymptomen auf Grund der von uns ermittelten Grenztemperatursummen zu bestimmen, wobei wir natürlich von den Unterschieden zwischen großklimatischen und mikroklimatischen Beobachtungswerten absehen müssen. Für die Jahre 1947 bis 1951 in Aschersleben ergibt sich hierbei als mittleres Datum für die Sorte „Preußen" der 11. Mai, für die Sorte „Gelbe Antwerpener" der 15. Mai und für die Sorte „Deutschland" der 16. Mai. Diese rein aus allgemeinen Überlegungen auf Grund unserer Versuchsergebnisse abgeleitete Auffassung deckt sich durchaus mit der praktischen Erfahrung, denn nach Burchard (1) pflegen die ersten Infektionen tatsächlich im April zu erfolgen, und sie steht auch nicht im Widerspruch zu den Beobachtungen von Koch (2), wonach der Ascosporenflug im Mai einsetzt, da dabei ja die andersgearteten klimatischen Verhältnisse Kanadas zu berücksichtigen sind.

Wir haben im vorstehenden nur von der Bedeutung der Temperatur für die Entwicklung und das Auftreten des Himbeerrutensterbens gesprochen. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß auch die Feuchtigkeit, und zwar die Bodenfeuchtigkeit nicht ohne Einfluß auf die Entwicklungsdauer ist, wobei aus dieser Tatsache ja schon die Möglichkeit einer Verhütung der Krankheit abgeleitet werden konnte (vgl. Köhler [3]). Wir haben eingangs erwähnt, daß die Versuche bei jeder Sorte auf vier unterschiedlich behandelten Teilstücken der Parzellen durchgeführt wurden. Daß sich diese Maßnahmen der Bedeckung und Bewässerung des Bodens entscheidend auf den Bodenwasserhaushalt und damit auf die Wasserversorgung der Pflanzen auswirken, wurde an anderer Stelle schon dargelegt (vgl. Schrödter [9]). Betrachtet man alle Versuche an sämtlichen drei Sorten auf allen vier Teilparzellen, so zeigt sich, daß die Inkubationszeit dort am längsten, die Widerstandskraft der Pflanzen offensichtlich also dort am größten ist, wo die gleichmäßigste Wasserversorgung erfolgt, d. h. die Schwankungen in der Bodenfeuchtigkeit am geringsten sind. Ordnet man die vier Teilparzellen nach der Zunahme der mittleren Bodenfeuchtigkeitsschwankungen, so ergibt sich die Reihenfolge: „bedeckt — bewässert — bedeckt und bewässert — unbehandelt". Ordnet man hierzu die Versuchsergebnisse auf den verschiedenen Teilparzellen nach der Abnahme der mittleren Inkubationszeit, so ergibt sich genau die gleiche Reihenfolge. Tatsächlich ist also eine gleichmäßige Wasserversorgung für die Pflanze am günstigsten, was im Prinzip mit

den Ausführungen von Jahnel (10) übereinstimmt, der auf Grund der Überlegung, daß die Himbeere „ein Kind des Waldes" sei, Bodenauflagen aus Mist oder verrottetem Laub als Schutz für die Pflanzungen empfahl. Wir müssen also feststellen, daß mit zunehmender Schwankung der Bodenfeuchtigkeit, d. h. mit zunehmender Unregelmäßigkeit in der Wasserversorgung die Inkubationsdauer abnimmt, was wohl gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Anfälligkeit der Pflanzen sein dürfte. Diese Tatsache müßte an sich auch bei der Bestimmung der Grenztemperatursummen hervortreten, d. h. den unbehandelten Parzellen müßten niedrigere Grenztemperatursummen zugeordnet sein als den bedeckten bzw. bewässerten, da ja auch das unterschiedliche Resistenzverhalten der einzelnen Sorten eine Verschiebung der Wärmesummen bedingt. Unsere Beobachtungen reichen jedoch nicht aus, um eine sichere Trennung nicht nur nach Sorten, sondern auch nach den einzelnen Teilparzellen innerhalb jeder Sorte vorzunehmen. Bemerkenswert groß können die Unterschiede nicht sein, da sonst in den Abb. 2, 4 und 5 erheblich größere Schwankungen um die Mittellinie hätten auftreten müssen, weil ja hier keine Rücksicht auf die unterschiedlich behandelten Parzellen genommen wurde. Auch zwischen den Ergebnissen der Mai-Juni-Serie mit allen Parzellen und der Juli-Oktober-Serie mit nur der gedüngten Parzelle bei der Sorte „Preußen" (vergl. Abb. 2 und 3) besteht kein Unterschied, wenn man die geringe Differenz zwischen 134,1° und 134,3°, obwohl sie ja in der bezeichneten Richtung liegt, nicht als solchen etwa werten will. Die Möglichkeit eines derartigen Effekts liegt aber nahe, zumal es auffällig ist, daß in den Abb. 2, 4 und 5 die über den Mittellinien liegenden Endpunkte der Summenkurven meist solchen Versuchen angehören, die auf behandelten Parzellen durchgeführt wurden, während die unter den Mittellinien liegenden Endpunkte vielfach aus Versuchen auf unbehandelten Parzellen stammen. Es ist jedenfalls zu bemerken, daß ein Einfluß der Bodenfeuchtigkeit vorhanden ist und für praktische pflanzenhygienische Maßnahmen in der Bekämpfung des Himbeerrutensterbens entscheidende Bedeutung besitzt, daß aber der Zeitpunkt des Auftretens der Erkrankung in erster Linie von den Temperaturverhältnissen nach der Infektion bestimmt wird.

Die Anwendung einer Hyperbelgleichung als Wirkungsfunktion bei der Abhängigkeit der Inkubationsdauer von der mittleren Temperatur kann natürlich zu Bedenken Anlaß geben, denn die Hyperbel läßt eine obere Temperaturgrenze für die Entwicklung der Erreger nicht zu, die aber nach Koch (2) mit 28° C gegeben ist. Theoretisch würden ja bei Gültigkeit der Gleichungen 5 und 6 bei einer Temperatur von 72° C bzw. 88° C für die Entwicklung nur noch zwei Tage benötigt werden. Auch bei Temperaturen von 31,8° C bzw. 38,3° C müßten sich die Vorgänge immerhin noch in der kurzen Zeit von fünf Tagen abspielen, was sie aber zweifellos nicht tun werden wegen der von Koch (2) angegebenen Grenze von 28° C. So kam ja auch Janisch (11, 12) zur Formulierung einer „Kettenlinie" als Wirkungsfunktion bei der Abhängigkeit biologischer Vorgänge von der Temperatur. Wir müssen doch aber bedenken, daß es sich bei diesen Temperaturen von 31,8° C bzw. 38,3° C ja um die mittlere Temperatur dieses fünftägigen Zeitraumes handeln muß, also um Pentadenmittel der Lufttemperatur, die in unserem Klima während der fraglichen Infektionszeit im Mai gar nicht vorkommen. Selbst Pentadenmittel von 28° C gehören sicher zu den äußersten Seltenheiten, wenn sie überhaupt vorkommen sollten, denn auch für den extrem warmen Sommer 1947 ist unter den Angaben des Meteorologischen Jahrbuches nur ein Pentadenmittel von 26,1° C (Berlin-Dahlem) als Maximum zu finden. Nicht einmal die einzelnen Tagesmittelwerte der Temperatur haben 1947 in den Monaten Mai bis Juli die obere Grenze von 28° C wesentlich überschritten. Das höchste Tagesmittel, das an den elf repräsentativen Stationen des Meteorologischen Jahrbuches der DDR von 1947 beobachtet wurde, betrug im Mai 22,9° (Gardelegen), im Juni 28,5° (Gardelegen) und im Juli 26,4° (Wernigerode). Die höchsten in Aschersleben beobachteten Tagesmitteltemperaturen betrugen während des gleichen Zeitraumes 22,0°, 26,8° und 25,2° C. Wenn aber nicht einmal die einzelnen Tagesmittel die von Koch (2) angegebene obere Entwicklungsgrenze von 28° C überschreiten, so tun dies mehrtägige Mittelwerte, auf denen ja die Hyperbelgleichung basiert, noch viel weniger. Selbst wenn eine mittlere Temperatur von 28° C erreicht würde, so würde nach Gleichung 5 und 6 die Entwicklung sechs bis sieben Tage dauern, also einen Wert annehmen, der durchaus im Bereich des Möglichen liegt, da auch Burchard (1) eine kürzeste Entwicklungszeit von sieben Tagen erreichte (allerdings nur durch Einbringen der Sporen in Skalpellschnitte). Die kürzeste Entwicklungsdauer im Freiland betrug bei unseren Untersuchungen neun Tage (Sorte „Preußen"), einer beobachteten mittleren Temperatur von 20,3° C bzw. einer nach Gleichung 5 berechneten mittleren Temperatur von 19,9° C entsprechend. Zweifellos sind wir damit bereits an der unteren Grenze der im Freiland unter günstigsten Voraussetzungen möglichen Entwicklungsdauer. Temperaturmäßig aber bewegen wir uns erheblich unter der von Koch (2) angegebenen oberen Grenze. Damit steht wohl einwandfrei fest, daß die Hyperbel als Wirkungsfunktion die Abhängigkeit der Entwicklungsdauer von der Temperatur völlig richtig wiedergibt. Darüber hinaus ist es aber sicher kein Zufall, daß wir bei unseren Beobachtungen auf eine gleichartige Wirkungsfunktion geführt wurden, wie sie z. B. bei der Eientwicklung von Insekten (vergl. Stellwaag [13]) bereits seit langem bekannt ist, denn auch die Werte der Eientwicklungsdauer in Abhängigkeit von der Temperatur im Freiland liegen ungezwungen auf einer Hyperbel, und bei den kürzlich ebenfalls in Aschersleben durchgeführten Untersuchungen über die Abhängigkeit der Larvenentwicklung des Mohnkapselrüßlers von der Temperatur (vergl. Schrödter und Nolte [14]) galt ja auch die Regel von der Konstanz der Temperatursumme, die wegen $x \cdot y = \text{const.}$ schließlich nichts anderes aussagt, als daß auch hier die Temperaturentwicklungskurve einer Hyperbel gleichkommt. Daß sich solche für tierische Schädlinge gefundenen Gesetzmäßigkeiten auch auf pflanzliche Schaderreger anwenden lassen (vergl. auch Janisch [12]), deutet doch darauf hin, daß es sich um eine Gesetzmäßigkeit allgemeiner Art innerhalb biologischer Lebensprozesse handelt.

Literatur:

1. Burchard, G.: Beiträge zur Kenntnis parasitischer Pilze. 2. *Didymella applanata*, der Erreger der Himbeerrutenkrankheit. Phytopath. Z. **1**, 294—308 (1930).
2. Koch, L. W.: Spur blight of raspberries in Ontario caused by *Didymella applanata*. Phytopathology **21**, 247—287 (1931).
3. Köhler, H.: Ein Beitrag zur Ätiologie und Bekämpfung des Himbeerrutensterbens. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **6** (N. F.) 36—42 (1952).
4. Van de Pol, P. H.: Onderzoek naar het beste tijdstip der voorjaarsbespuiting tegen appel- en peerenschurft *(Venturia inaequalis* [Cke.] Wint. en *Venturia pirina* Ad.). Tijdschr. Plantenziekten **47**, 197—230 (1941).
5. Hus, P.: Schurftbestrijding bij appel en peer. Tijdschr. Plantenziekten **48**, 61—62 (1942).
6. Holz, W.: Apfel- und Birnenschorf. Biolog. Zentr. Anst. Braunschweig, Flugblatt K 4, 1950.
7. Knoppien, P., en Vlasveld, W. P. N.: Vier jaren voortgezet onderzoek over de schurft van appel en peer *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. en *Venturia pirina* Ad. Tijdschr. Plantenziekten **53**, 145—180 (1947).
8. Jahn, E.: Über die Vorherbestimmung des ersten Spritztermins beim Apfelschorf nach der Temperatursummenregel. Die kranke Pflanze **20**, 57—63 (1943).
9. Schrödter, H.: Bodenfeuchtigkeitsmessungen in einer Himbeerparzelle mit unterschiedlich behandelten Teilstücken (Beitrag zur Frage des Einflusses von Kulturmaßnahmen auf die Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse). Angew. Met. **1**, 92—94 (1951).
10. Jahnel, H.: Das Rutensterben der Himbeeren. Die kranke Pflanze **16**, 1—3 (1939).
11. Janisch, E.: Über die Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge und ihre kurvenmäßige Analyse. Pflügers Archiv **209**, 414—436 (1925).
12. Janisch, E.: Wo liegt das Temperaturoptimum bei Pilzen? *(Aspergillus niger).* Zentralbl. Bakt. Abt. II, **101**, 120—138 (1939).
13. Stellwaag, F.: Kritische Untersuchungen zur Analyse des Massenwechsels der Insekten. Z. angew. Entom. **30**, 501—525 (1949).
14. Schrödter, H., und Nolte, H.-W.: Freilanduntersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf Eiablage und Larvenentwicklung des Mohnkapselrüßlers *Ceuthorrhynchus macula-alba.* Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **6** (N. F.) 67—72 (1952).

Pflanzenschutzmeldedienst

Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge im Bereich der DDR in der Zeit vom 1. Oktober 1951 bis einschließlich März 1952

Witterung

Der Oktober 1951 war sehr trocken, warm und sonnig und der November regenreich und mild. Im Dezember war die Niederschlagsmenge im Durchschnitt normal und die Witterung zu warm. Der Januar 1952 zeichnete sich durch Wärme und eine mäßige Niederschlagsmenge aus. Der Februar war meist trocken und hatte eine normale Temperatur. Auch im März war es trocken mit starken Temperaturschwankungen.

Auswinterungsschäden an Raps und Getreide traten in mehreren Kreisen Mecklenburgs und Sachsens stark auf, so daß mehrfach Umbruch nötig war. Vereinzelte Schäden wurden auch aus Brandenburg und Thüringen gemeldet.

Als Folge des trockenen Herbstwetters wurden in Sachsen-Anhalt stellenweise erhebliche Auflaufschäden beim Raps beobachtet.

Vereinzelt starke Rauchschäden an Kulturpflanzen wurden aus Thüringen gemeldet.

Drahtwurmschäden (*Elateriden*-Larven) traten verbreitet stark auf an Wintergetreide in Mecklenburg und vereinzelt stark in Sachsen.

Engerlinge (*Melolontha*-Larven) schädigten im Herbst an Hackfrüchten vereinzelt stark in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen.

Während des sehr trockenen Herbstes wurden vielfach starke Schäden durch Blattläuse *(Aphidae)* an Hackfrüchten und Gemüsepflanzen beobachtet.

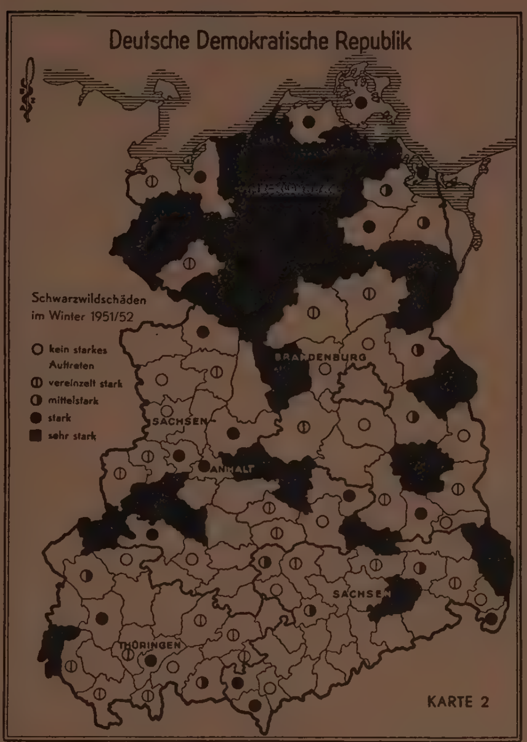
Sperlinge *(Passer domesticus* und *P. montanus)* traten stark in Sachsen und Sachsen-Anhalt auf. In Thüringen wurden im Januar 1952 ca. 30 000, im Februar ca. 34 000, im März über 38 000 Sperlinge vernichtet.

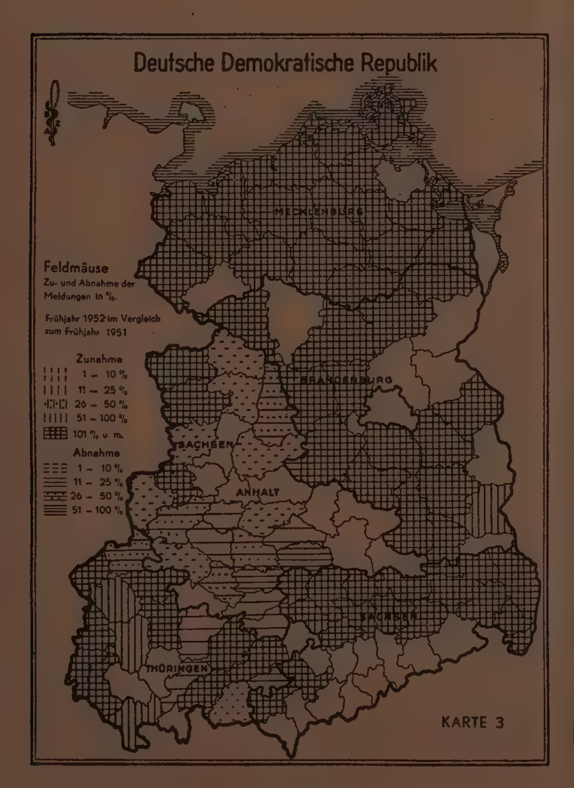
Das Auftreten von Krähenschäden *(Corvus sp.)*, ist aus der Karte 1 zu ersehen*). Vereinzelt mußten die stark beschädigten Saaten umgebrochen werden, vorbeugende Saatgutbehandlung mit Morkit hat sich stellenweise gut bewährt.

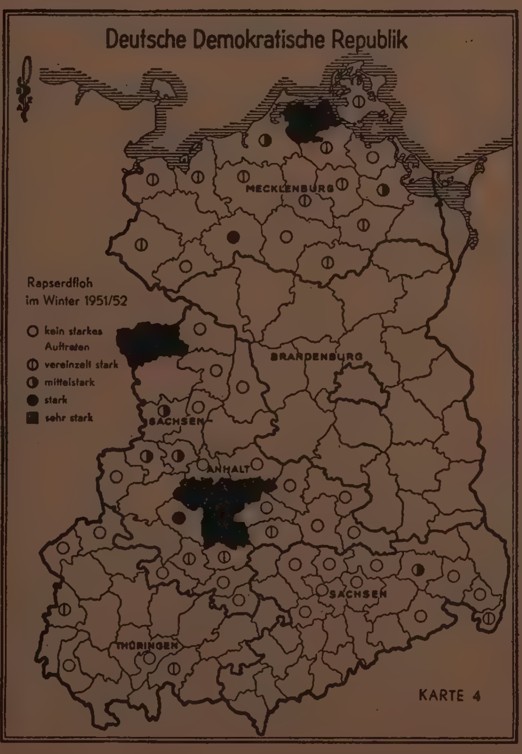
Die Verbreitung der Schwarzwildschäden *(Sus scrofa)* ist aus der Karte 2 zu ersehen. Wie es zu erwarten war (vgl. H. 6. 1951, S. 119 u. Z.), haben die Schwarzwildschäden fast überall und besonders in Mecklenburg erheblich zugenommen. Die bis jetzt angewandten Bekämpfungsversuche haben nur in einzelnen seltenen Fällen vorübergehenden Erfolg gebracht. Bekanntlich erforderten die Treibjagden, insbesondere die Polizeijagden, überall auch früher von allen Jagdarten den größten Aufwand an Zeit und Arbeitskräften und brachten den geringsten Erfolg. Nicht selten wurden die Schwarzwildschäden von den Bauern nicht gemeldet, um die Unkosten bei der Aufstellung von Treibern, der Beschaffung von Transportmitteln und Unterkünften für die Kommandos usw. zu vermeiden. Zuweilen verursachten die aus dem Waldinnern, wo sich die Tiere bei ausreichender Waldmast aufhielten, vertriebenen und in die Umgebung zerstreuten Wildschweine auf den benachbarten Äckern und Wiesen noch mehr Schäden und förderten die Verbreitung von Seuchen bei den Hausschweinen. Aus diesen Gründen wird auf die Zweckmäßigkeit der Ansitzjagd, die jedoch viel größere Anforderung an den Jäger und seine Ausrüstung stellt, nochmals hingewiesen. Auch der „Freie Bauer", Nr. 18 vom 2. Mai

*) Die Zeichnungen in den einzelnen Karten bedeuten:
○ kein starkes Auftreten; ◑ mittelstark; ⦶ vereinzelt stark; ● stark; ■ sehr stark


Deutsche Demokratische Republik
MECKLENBURG
BRANDENBURG
SACHSEN
ANHALT
SACHSEN
THÜRINGEN
Krähenschäden
im Winter 1951/52
kein starkes Auftreten
vereinzelt stark
mittelstark
stark
sehr stark
KARTE 1


Deutsche Demokratische Republik
BRANDENBURG
SACHSEN
ANHALT
SACHSEN
THÜRINGEN
Schwarzwildschäden
im Winter 1951/52
kein starkes Auftreten
vereinzelt stark
mittelstark
stark
sehr stark
KARTE 2


Deutsche Demokratische Republik
MECKLENBURG
BRANDENBURG
SACHSEN
ANHALT
SACHSEN
THÜRINGEN
Feldmäuse
Zu- und Abnahme der Meldungen in %.
Frühjahr 1952 im Vergleich zum Frühjahr 1951
Zunahme
1 – 10 %
11 – 25 %
26 – 50 %
51 – 100 %
101 % u. m.
Abnahme
1 – 10 %
11 – 25 %
26 – 50 %
51 – 100 %
KARTE 3


Deutsche Demokratische Republik
MECKLENBURG
BRANDENBURG
SACHSEN
ANHALT
SACHSEN
THÜRINGEN
Rapserdfloh
im Winter 1951/52
kein starkes Auftreten
vereinzelt stark
mittelstark
stark
sehr stark
KARTE 4

1952, macht auf die Wirkungslosigkeit der Treibjagden aufmerksam und empfiehlt die Einzeljagd mit Ansitz. Eine radikale Bekämpfung der Plage wäre nur bei Wiederherstellung der geregelten Jagdwirtschaft in der DDR zu erwarten. (Ein drastisches Beispiel zeigen die Ergebnisse der Bekämpfung des Schwarzwildes im Lande Hessen, siehe unten.) Solange es nicht möglich ist, einzelne erfahrene Jäger bei der Bekämpfung des Schwarzwildes einzusetzen, ist mit einem Nachlassen der Schäden nicht zu rechnen.

Meldungen über starke Schäden an Obstbäumen durch Hasen *(Lepus europaeus)* und Kaninchen *(Oryctolagus cuniculus)* wurden aus allen Ländern der DDR erhalten. Das Aufstellen von Tellereisen und die Anwendung von Wildverbißmitteln brachten selten den gewünschten Erfolg. Eine Umhüllung der Stämme aus Stroh, Rohr oder Reisig hat sich wiederholt gut bewährt.

Der Hamster *(Cricetus cricetus)* war in mehreren Kreisen Sachsen-Anhalts weit verbreitet.

Starke Schäden durch die Wühlmäuse *(Arvicola terrestris)* in Gärten wurden vor allem aus Sachsen gemeldet. Die Fangergebnisse waren meist ungenügend.

Das Auftreten von Feldmäusen *(Microtus arvalis)* hat überall in der DDR im Vergleich zum Frühjahr 1951 stark zugenommen (vgl. Karte 3). Im Hochsommer und Herbst des Berichtsjahres ist mit einer Feldmausplage zu rechnen. Eine Warnung wurde bereits im letzten Herbst durch den Landfunk und die Fachpresse rechtzeitig bekanntgegeben. Die Bekämpfungserfolge mit Giftgetreide und Gaspatronen waren gut.

Schneeschimmel *(Fusarium nivale)* trat in den Berichtsmonaten nur vereinzelt stark auf.

Die Larven der Getreidehaarmücken *(Bibio sp.)* und des Getreidelaufkäfers *(Zabrus tenebrioides)* schädigten vereinzelt stark in Sachsen-Anhalt.

Verluste durch die Mietenfäule an Kartoffeln (meist Braun-, Trocken- und Naßfäule) wurden nur vereinzelt aus Sachsen gemeldet.

Phytophthorakranke *(Phytophthora infestans)* Kartoffelknollen wurden in der Ernte 1951 in Brandenburg häufig gefunden. Der Ertragsausfall war z. T. erheblich.

Kartoffelschorf (*Actinomyces*-Schorf) war verbreitet in Brandenburg und Sachsen.

Kartoffelnematoden *(Heterodera rostochiensis)* schädigten in mehreren Kreisen Brandenburgs.

Verluste durch die Mietenfäule an Rüben traten vereinzelt stark in Sachsen auf.

Die Verbreitung der Rapserdflohschäden *(Psylliodes chrysocephala)* im Herbst und Winter 1951/52 ist aus der Karte 4 zu ersehen. Die stark beschädigten Rapssaaten mußten vielerorts, besonders in Sachsen-Anhalt, umgebrochen werden.

Kohlhernie *(Plasmodiophora brassicae)* an Raps war in Mecklenburg verbreitet, trat aber in anderen Ländern nur vereinzelt stark auf.

Kohlgallenrüßler *(Ceuthorrhynchus pleurostigma)* schädigte stark an Raps in Mecklenburg, Sachsen-Anhalt und vereinzelt auch in Sachsen und Thüringen.

Obstbaumkrebs *(Nectria ditissima)* war in Brandenburg und Sachsen stellenweise verbreitet.

Blutläuse *(Eriosoma lanigerum)* traten stellenweise stark in Sachsen-Anhalt auf.

Auffallend starkes Auftreten von Birnblattpockenmilben *(Eriophyes piri)* wurden stellenweise bei Berlin und Potsdam beobachtet.

Ringelspinner *(Malacosoma neustria)* und Goldafter *(Nygmia phaeorrhoea)* traten mehrfach stark in Sachsen-Anhalt und in „nur ganz geringem Maße“ in Thüringen auf.

Kornkäfer *(Calandra granaria)* war in den Ländern der DDR stellenweise noch stark verbreitet.

Als neue Schädlinge an Blumenzwiebeln wurde der Blasenfuß *(Liothrips vaneeckei)* massenhaft an Lilienzwiebeln aus Weimar und *Taeniothrips simplex* in großen Mengen an Gladiolen aus Halle und Magdeburg gemeldet. (Mitteilung von Herrn Prof. v. Öttingen, Eisleben, vom 1. März 1952.)

M. Klemm

Kleine Mitteilungen

Schwarzwildbekämpfung in Hessen in den Jahren 1947 bis 1951.

Nach der Genehmigung von Jagdwaffen für Förster und Jäger in Westdeutschland wurden während der Zeit 1947 bis 1951 in Hessen nach Mitteilungen in „Wild und Hund“ **54**, H. 26, S. 558, insgesamt 30 746 Stück Schwarzwild abgeschossen. In den einzelnen Jahren wurden folgende Strecken erzielt:

1947	4561 Stück
1948	7180 „
1949	7697 „
1950	6485 „
1951	4823 „

Bekanntlich betrug die Gesamtstrecke des Schwarzwildes 1938/39 in Hessen-Nassau nur 597 Stück (Jahrbuch d. dtsch. Jägerschaft 1938/39, Berlin 1940, S. 224). Obgleich eine wesentliche Abnahme des Schwarzwildbestandes bereits bemerkbar ist, sind Schwarzwildschäden noch in verschiedenen Kreisen viel zu hoch und für die Bauern untragbar, so daß der Abschuß auch in den kommenden Jahren in verstärktem Maße fortgesetzt wird. M. Klemm

Besprechungen aus der Literatur

Steudel, W., **Untersuchungen zur anholocyclischen Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) an Brassicaceen.** Mitt. Biol. Zentralanst., Berlin-Dahlem, Heft 73, Berlin 1952, 32 Seiten.

Die virginogene Freilandüberwinterung von *Myzodes persicae* findet in der Kölner Bucht besonders günstige klimatische Voraussetzungen und konnte in drei von vier untersuchten Wintern nachgewiesen werden. Parallelbeobachtungen während des Winters 1949/50, der in der Kölner Bucht von den Virginogenien im Freien überdauert wurde, erbrachten dagegen in der Eifel, in Münster (Westf.) und am Südwesthang des Teutoburger Waldes negative Ergebnisse. Den Kohlgewächsen kommt als winterliche *M. p.*-Träger größte Bedeutung zu, denn sie sind im Spätherbst häufig stärkstens besiedelt; an Altkohl erreichte selbst das Frühsommermaximum des *M. p.*-Auftretens fast immer bei weitem nicht die Höhe des nach dem sommerlichen Besiedelungsrückgang zustande kommenden Herbstmaximums. Es kommt hinzu, daß an Kohl nur sehr wenig Rückwanderer zum Pfirsich entstehen, so daß die Populationsdichte vor Einbruch des Winters auf *Brassica* nicht zurückgeht. Mitte Juni 1950 ausgepflanzter Wirsing hatte Mitte September des gleichen Jahres ein durchschnittliches Befallsmaximum von 1079 *M. p.* je Pflanze. Der Larvenanteil sank in den *Brassica*-Populationen bis zum November auf etwa 70 Prozent und zeigte später deutliche Abhängigkeit von dem weiteren Witterungsverlauf. Er sank in dem milden Winter 1948/49 nur ganz allmählich und erreichte das Minimum mit 63 Prozent erst im März, so daß der natürliche Abgang immer wieder ersetzt werden konnte. Im Winter 1949/50 waren der Dezember und die erste Januarhälfte verhältnismäßig milde, so daß der Larvenanteil im Januar auf 79 Prozent anstieg; nach strengen Frösten in der zweiten Januarhälfte sank er auf 48 Prozent im Februar ab, jedoch ermöglichte der weitere Witterungsverlauf eine Erhöhung im März auf über 50 Prozent und somit erfolgreiche Überwinterung. 1950/51 überlebten nur vereinzelte Exemplare die mit Temperaturen von —19,5 ° C und Schneebedeckung verbundenen Dezemberfröste; der Larvenanteil war im Dezember und Januar unter 50 Prozent, und die Populationen wurden derartig geschwächt, daß die geringen Gesamtzahlen trotz vorübergehender Erholung nicht ausreichten, um bei erneuten ungünstigen Wetterbedingungen im Nachwinter das völlige Aussterben zu verhindern. Für die erfolgreiche Freilandüberwinterung ist es deshalb erforderlich, daß die dezimierenden Fröste nicht zu früh auftreten und damit die Periode wechselhaften Wetters zu lang wird, und daß die Temperaturen des Nachwinters nicht unter ein erträgliches Maß absinken, da Nachtfröste unter —5 ° C die Vermehrung der Populationen zum Stillstand brachten. Die herbstliche Populationsdichte war um so größer, je eher der Kohl ausgepflanzt wurde. Deshalb war die Überwinterung nur an solchem Kohl möglich, der spätestens im September ausgepflanzt worden war. Bei geeigneten Witterungsbedingungen wurden während des ganzen Winters Geflügelte gebildet. Ausmaß und Dauer der Geflügeltenbildung waren bei spät gepflanztem Kohl geringer. Je milder der Winter und je größer die Populationen, um so länger wurden Geflügelte ausgebildet. Dieser Vorgang wird bei günstigen Bedingungen während des ganzen Winters nicht unterbrochen und kann sein Maximum sogar im Dezember erreichen. Offenbar unterliegt die Entstehung der vorwiegend virginoparen Geflügelten an Kohl anderen Gesetzen als diejenige von Gynoparen und Männchen an den hauptsächlich Rückwanderer liefernden anderen Pflanzen, denn bei mildem Herbst traten die meisten Geflügelten an Kohl erheblich später auf als die Rückwanderer am Pfirsich. Je nach der Witterung findet noch im November ein lebhafter Austausch virginoparer Geflügelter statt, da die Temperatur von 12,8 ° C, bei der die aktive Flugtätigkeit der *M. p.* einsetzt, in diesem Monat oft erreicht oder überschritten werden kann. Sogar im Dezember kann bei geeigneten Temperaturen noch ein schwacher Flug zustande kommen. Der virginopare Herbstflug kann auch virusepidemiologisch in Erscheinung treten, die schwere Schäden durch Viruskrankheiten in Winterspinatbeständen nach dem warmen Herbst 1949 zeigten. Die Nymphenbildung ging im Januar an Kohl erheblich zurück und war von Februar bis April fast gleich Null, während ab Anfang Mai wieder Nymphen auftraten. Die Zahl der besiedelten Kohlpflanzen nahm im Frühjahr schon vor Beginn des Abfluges vom Pfirsich wieder zu. Die Vergrößerung der Populationen kann auf den Winterwirten schon im März einsetzen und zu frühzeitiger Neubesiedelung benachbarter Kulturpflanzen führen, auf denen, bedingt durch einen Vorsprung von ein bis zwei Wochen, die frühsommerliche Populationsdichte und die Nymphenproduktion umfangreicher ausfallen. Nach ihrer winterlichen Besiedelung werden die untersuchten Kohlgewächse in zwei Gruppen eingeteilt. Wirsing, Krauskohl und Rosenkohl gehören zur ersten Gruppe und sind, da sie im Winter dichtere *M. p.*-Populationen tragen, bevorzugt für die Freilandüberwinterung und damit auch für stärkere Entwicklung der Läuse im Frühjahr geeignet. Weißkohl, Rotkohl und Raps werden zu einer zweiten Gruppe gestellt, sie sind im Winter, wenn überhaupt, nur sehr schwach besiedelt, so daß die Freilandüberwinterung an ihnen nur unter sehr günstigen Umständen durch vereinzelte Tiere möglich wird.

F. P. Müller (Naumburg/Saale)

Henze, Dr. O., **Fortschritte in der Krähen- und Elsternbekämpfung.** Wild und Hund, 54, H. 26. Berlin und Hamburg 1952, S. 554.

Als Folge der waffenlosen Nachkriegszeit gab es noch nie so viele Krähen und Elstern in Westdeutschland (auch in der DDR. Ref.) wie in den vergangenen Jahren. Der Abschuß eines alten Standkrähenpaares ist schwieriger als der eines Rehbocks, wie jedem erfahrenen Jäger bekannt ist. Andererseits haben die Krähen durch Erfahrungen mit Giftmitteln die mit Phosphorlatwerge gefüllten Glaseier kaum mehr angenommen. Der bekannte Fachmann schlägt auf Grund seiner vieljährigen Erfahrungen vor, an Stelle von künstlichen Eiern Hühner- oder Fasaneneier zu verwenden, in die durch ein nagelkopfgroßes Loch drei Tropfen einer Spezialphosphormasse (Näheres darüber wurde nicht mitgeteilt. Ref.) eingetropft (am besten wohl mit Impfspritze. Ref.) und die Öffnungen mit weißem Markenklebepapier gut zugeklebt worden sind. Die Eier werden vor Tagesanbruch in künstliche Fasanennester mit Hühnerfedern gelegt. Die zuerst mißtrauischen Krähen hacken die Eier, trinken den Inhalt der Natureier mit den Giftmitteln restlos aus und fallen in den nächsten 10 bis 30 Minuten vom Baum ab. Eine Störung der vergifteten Vögel ist zu vermeiden, damit sie nicht in den benachbarten Gärten zugrunde gehen. Diese Methode im Winter und Spätwinter, wenn die Krähen eilüstern sind, angewandt, zeigten in vielen Gegenden durchschlagenden Erfolg.

M. Klemm

Müller, K., Die Lebermoose Europas (Musci hepatici). Bd. VI von Rabenhorsts Kryptogamen-Flora. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig. 3. Auflage, Lieferung 3, S. 321 bis 480, 79 Abb., Leipzig 1952. Brosch. 22,— DM.

In der dritten Lieferung des VI. Bandes, die der zweiten auf dem Fuße folgt, werden die *Marchantiineae* (S. 321 bis 409) und die *Ricciineae* (S. 409 bis 474) behandelt. Den Rest der Lieferung nimmt die Ordo Jungermaniales ein. Die Lieferung entspricht in Darstellung und Aufmachung den vorhergegangenen aus der bewährten Feder von Karl Müller, dessen Gründlichkeit und Fachkenntnis bekannt ist. Hervorzuheben ist die Verwendung der neuesten Literatur. Da in Kürze mit den weiteren Lieferungen zu rechnen ist, wird der VI. Band bald vollständig vorliegen; ein wesentlicher Vorteil eines Lieferungswerkes, dessen Erscheinen sich leider häufig über viele Jahre erstreckt. Schl.

Tanrikut, S., u. Vaughan, E. K., Studies on the physiology of Sclerotinia sclerotiorum. Phytopathology 41, 1951, H. 12, 1099—1103.

Scl. sclerotiorum (Lib.) D. B. greift eine große Zahl von Nutzpflanzen und Unkräutern an, kann aber unter gewissen Bedingungen lange Zeit saprophytisch leben; der Pilz ist also in seinen Nährstoffansprüchen sehr unspezifisch. Dies wurde in einer Reihe von Versuchen bestätigt, bei denen sich *Sclerotinia* durch die Fähigkeit, auf nahezu jedem Substrat zu wachsen, als sozusagen „idealer" Parasit erwies. Auch die Temperaturspanne von 0 bis 30° C und der pH-Bereich von 2,4 bis 9,6, zusammen mit der Fähigkeit, widerstandsfähige Sklerotien zu bilden, machen eine Bekämpfung äußerst schwierig. Doch ist der Pilz gegen einige Chemikalien — z. B. Harnstoff — empfindlich, so daß jetzt solche Stoffe als Bekämpfungsmittel untersucht werden. Hopf

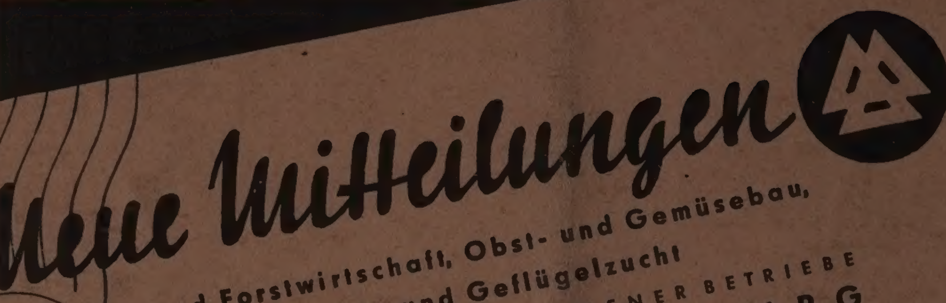
Personalnachrichten

Garteninspektor Max Hultsch 40 Jahre beim Pflanzenschutzamt Halle (Saale)

Am 22. April 1952 beging der Garteninspektor Max Hultsch als z. Z. dienstlich ältester Angehöriger des Pflanzenschutzamtes Halle (Saale) sein 40jähriges Dienstjubiläum, anläßlich desselben zu Ehren des Jubilars in einem festlich ausgeschmückten Raum des inzwischen neu eingerichteten Pflanzenschutzamtes Halle (Saale), Reichardtstraße 10, in würdiger Form eine kleine Feierstunde mit der Belegschaft stattfand. Am 22. April 1912 begann Garteninspektor Hultsch als einstiger Mitarbeiter von Prof. Dr. Schander in Bromberg bei der damaligen Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten in Halle (Saale) der ehemaligen Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, der Vorgängerin des jetzigen Pflanzenschutzamtes Halle (Saale), seine Tätigkeit. Während der ersten 20 Jahre dieser pflanzenschutzlichen Tätigkeit lag Garteninspektor Hultsch die Betreuung des Versuchsfeldes ob, welches die Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten bis zum Jahre 1933 besaß. In diesen Jahren hat Koll. Hultsch mit zahlreichen Beizversuchen die ganze Entwicklung des Beizwesens mitgemacht. In jener Zeit wurden in Halle (Saale) das Hallesche Beizgerät, bestehend aus zwei Bottichen mit Sieben und Schöpfkellen, zur Durchführung der Tauchbeize, der Beizsack Halle (Saale) für die Trockenbeize und die Primus-Trommeln zur Trocken- und Naßbeize entwickelt. Zahlreiche Versuche in Bezug auf die Rübennematoden — Aktivierungsversuche und Versuche zur Gewinnung nematodenwiderstandsfähiger Rüben — hat s. Z. Koll. Hultsch angelegt und bearbeitet. In jenen weit zurückliegenden Jahren wurden in Halle (Saale) unter der Mitwirkung von Koll. Hultsch auch schon Versuche hinsichtlich des Abbaues der Kartoffeln durchgeführt, so auch Versuche über den Einfluß des abgeschnittenen Kartoffelkrautes auf den Ertrag der Knollen und den Gesundheitswert derselben. Bei der Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln, so der Beizmittel Germisan, Tillantin, Betanal, Kalimat, des Saatschutzmittels Corbin und des Unkrautbekämpfungsmittels Raphanit hat Koll. Hultsch versuchsmäßig rührig mitgeholfen, wie er bis in die jüngsten Jahre an der versuchsmäßigen Prüfung der zahlreichen Pflanzenschutzmittel der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kleinmachnow einen beachtlichen Anteil hat. Koll. Hultsch hat wie in anderen Dingen so auch auf dem vielseitigen Gebiet des Versuchswesens durch seine vorbildliche Arbeit und seine immer regen Ideen sich größte Anerkennung erworben, die erst in jüngster Zeit durch den Abschluß eines Einzelvertrages für ihn hier zum Ausdruck gekommen ist. Die letzten 20 Jahre sehen Koll. Hultsch neben der Versuchstätigkeit mehr in der Beratung und in der pflanzenschutzlichen Aufklärung eingeschaltet. Seine großen und umfassenden Erfahrungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, vor allem auf dem des gärtnerischen, haben Koll. Hultsch zu einem seitens der Praxis stark in Anspruch genommenen Berater gemacht. Als Vortragender war Koll. Hultsch beim werktätigen Bauern, bei den Bäuerinnen zur Aufklärung im Bauerngarten und bei den Gärtnern gleich geschätzt, was die vielen Anforderungen und ausgesprochenen Anerkennungen aus der Praxis beweisen. Weit bekannt sind vom Koll. Hultsch die von ihm sorgfältig hergestellten Naßpräparate in der umfangreichen Schausammlung über Pflanzenkrankheiten und Schädlinge des Pflanzenschutzamtes Halle und sein besonderes Geschick in dem erfolgreichen Aufbau von Ausstellungen selbst umfangreicher Art, wie im letzten Jahr wieder auf der Gartenbau-Ausstellung in Markkleeberg. Wenn wir ihm, wie es sein Wunsch war, auf dem Gabentisch zu seinem Ehrentag eine Radierung von Mitschurin überreicht haben, so taten wir dieses, weil wir uns bewußt sind, daß Koll. Hultsch in seinem langen Leben als ein Mann der Praxis gleich Mitschurin stets sein Ohr an der Natur gehabt hat, ihr ihre Geheimnisse ablauschte, worauf auch seine großen Erfolge beruhten. Wir wünschen Koll. Hultsch für seinen Lebensabend baldige Genesung von seinem derzeitigen Leiden und volle Gesundheit, damit er uns noch in vielen kommenden Jahren mit seinem großen Schatz praktischer pflanzenschutzlicher Erfahrungen eine stets willkommene Hilfe sei.

Dr. Hubert,
Leiter des Pflanzenschutzamtes Halle/S.

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: Sammelnummer 52 04 41. Postscheckkonto: 443 44. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Zehlendorfer Damm 52. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschl. Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1—2, Fernsprecher: 52 04 41. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (87/2) Berliner Druckhaus Linienstraße, Berlin N 4.



VVB VEREINIGUNG VOLKSEIGENER BETRIEBE

FAHLBERG-LIST MAGDEBURG

CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN

BEIZMITTEL FÜR SAATGUT

GERMISAN Universal-Trockenbeize; Saatgut-Naßbeize, anerkannte und bewährte Beizmittel für alle Getreidearten und andere landwirtschaftliche und gärtnerische Samereien. GERMISAN steigert die Hektarerträge und sichert gesundes Erntegut. Jeder verantwortungsbewußte Bauer und Gärtner beizt daher das Saatgut mit GERMISAN!

BODENDESINFEKTION

GERMISAN-Bodendesinfektion gegen Vermehrungspilze im Gemüsebau, z. B. gegen Schwarzbeinigkeit, Umfallkrankheit, auch Tomatenstengelfäule, Kohlhernie, zur Desinfektion der Erde in Saat- und Pikierbeeten. Die Wirtschaftlichkeit im Gemüsebau und die Qualität der Früchte steigt durch GERMISAN-Bodendesinfektion.

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL GEGEN NAGETIERE

HORA-Giftpaste, phosphidhaltig, amtlich anerkannt gegen **Ratten** und **Wühlmäuse**, besonders geeignet zum Auslegen von Giftködern an behördlich angeordneten Rattenkampftagen.
HORA-Giftpaste ist ein Starkgift von tödlicher Wirkung und kann, mit geeigneten Lockspeisen vermischt, allen Standortverhältnissen der Ratten und Wühlmäuse angepaßt werden. 80 Millionen Ratten gilt es zu vernichten!

HORA-Giftgetreide, phosphidhaltig, amtlich anerkannt gegen **Feldmäuse**. Besonders in mäusereichen Jahren muß eine planvolle Bekämpfung der Feldmäuse organisiert werden, denn Mäuse vernichten große Teile der Ernten!

HORA-Räucherverfahren dient zur Vernichtung von Feldmäusen, Wühlmäusen, Ratten, Hamstern und anderen in Höhlen und Gängen lebenden Schädlingen; auch Wespen, Hornissen und ähnliche Schadinsekten werden damit wirksam bekämpft. Die Räucherpatronen (Type Normal und Type Rapid) werden in Räucherapparaten abgebrannt, sind stets gebrauchsfertig und zünden, selbst bei starkem Wind, sofort! Für Menschen und Großtiere, auch für Wild, im Freien ungiftig! Bei starkem Feldmausbefall reichen 12 Patronen für 1 ha aus.

Diese Mitteilungen für Land- und Forstwirtschaft, Obst- und Gemüsebau, Veterinärmedizin und Geflügelzucht erscheinen in regelmäßigen Abständen in Fachzeitschriften und weisen im Hauptinserat auf unsere ...mittel hin.

VORRATSSCHUTZMITTEL

AGERMIN-Streupulver verhindert das Keimen von in Kellern und Mieten lagernden Speise- und Wirtschaftskartoffeln; diese halten sich bis zur nächsten Ernte frisch und prall und sind daher gut schälbar. Keine Nährstoffverluste, da der Kalorienwert bis zur Zeit des Verbrauches — und sei es bis zum Sommer bzw. Herbst — vollerhalten bleibt. AGERMIN sollte in jedem Haushalt verwendet werden!

REINIGUNGSMITTEL

PURBINA Reinigungsmittel für Haushalt, Industrie, Landwirtschaft, Molkereien, landwirtschaftliche Nebenbetriebe und sanitäre Anlagen. Es entfernt jegliche Verunreinigung und Verkrustung, auch Kesselstein, Milchstein usw., besonders aber Ablagerungen von harnsauren Salzen und anderen Ausscheidungen.

Schädlingsbekämpfungsmittel gegen Insekten

ARBITEX

Stäubemittel zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers und anderer fressender Insekten in Land- und Forstwirtschaft, Obst- und Gemüsebau.

Wirkstoff: Gamma-Hexachlorcyclohexan

KALKARSENSPRITZMITTEL „Fahlberg"

zur Vernichtung fressender Insekten, z. B. Kartoffelkäfer, Rübenaaskäfer, Schildkäfer, Erdfloh, Obstmade und Raupen.

C+

AUS DEM WERK

Wir stellen als Beitrag zum Fünfjahrplan Dünge-, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel her und helfen somit die Hektarerträge steigern.

DÜNGEMITTEL

SUPERPHOSPHAT der bekannte Phosphorsäure-Dünger für Landwirtschaft u. Gartenbau

MISCHDÜNGER in verschiedenen gangbaren Mischungen, wie Ammoniak-Superphosphate (A/S-Dünger) und AMSUPKA-Volldünger.

TIERARZNEI- UND DESINFEKTIONSMITTEL

RÄUDOL und RÄUDOLAN (Wirkstoff: Gamma-Hexachlorcyclohexan) sind hervorragend geeignet als Einreibe- bzw. Bademittel gegen Räudemilben und sonstiges Fellungeziefer an Haustieren. Große Tiefen- und Heilwirkung schon nach einmaliger Anwendung! Gesundheitszustand und Aussehen der Tiere bessern sich zusehends. Bei sachgemäßer Anwendung keine schädlichen Nebenwirkungen!
Kalkbeine des Geflügels heilen schnell und zuverlässig nach der Behandlung mit RÄUDOL.

STREU-MIANIN hochwertiges Trocken-Desinfektionsmittel mit stark keimtötender Wirkung gegen Seuchen und andere Krankheiten des Geflügels. Für Mensch und Tier unschädlich, da ungiftig! STREU-MIANIN hat einen angenehm erfrischenden Geruch, der das Wohlbefinden der Tiere steigert.

STREU-HEXAMIN Geflügel und andere Haustiere bleiben gesund und ungezieferfrei durch regelmäßige Anwendung von Streu-Hexamin! (Wirkstoff: Streu-Mianin + Gamma-Hexachlorcyclohexan.) Dieses Kombinationspräparat ist ein großer Fortschritt, der besonders in Seuchenzeiten und bei Ungezieferplagen gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

PROMTAN zur Desinfektion für alle Zwecke der Veterinärmedizin, zur Vorbeugung von Tierseuchen und zur Desinfektion des Viehes und der Stallungen bei Seuchen. Zur Großraumdesinfektion von Viehhallen, -märkten und -ausstellungen, Schlachthöfen, Fahrzeugen und Geräten.

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL GEGEN INSEKTEN

ARBITEX-Staub (Wirkstoff: Gamma-Hexachlorcyclohexan) ist ein hochwirksames Berührungs-, Fraß- und Atemgift, das der Kartoffelkäfer und alle andere[n] Schadinsekten in Land- und Forst[-] wirtschaft, Obst- und Gemüseba[u] sicher vernichtet. ARBITEX ist f[ür] Menschen, Haustiere, Vögel u[nd] Pflanzen bei sachgemäßer Anw[en]dung unschädlich. ARBITEX z[um] Schutze der Bienen nicht in [die] Blüte stäuben!

KALKARSENSPRITZMITTEL „Fahlberg" zur Vernichtung fressender In[sekten] in Land- und Forstwirtschaft, und Gemüsebau, wie: Kartoff[elkäfer], Rübenaaskäfer, Schildkäfer, [...] Nonne, Obstmade, Raupen, [...] dung: in 0,4"„iger Spritzbrüh[e] auf 100 l Wasser, wenn n[...] Kartoffelkäfer-Abwehrdiens[t] angeordnet. Vorsicht! Gift!